



TESIS - RG 142509

PENGEMBANGAN DATA GEOSPASIAL UNTUK
SISTEM INFORMASI PERIZINAN LAHAN
PERTAMBANGAN (SIMPELT) BERBASIS *WEBGIS*
(STUDI KASUS: PROVINSI SULAWESI SELATAN)

A. Arifin Itsnani SM
NRP 3514 201 203

DOSEN PEMBIMBING
Lalu Muhamad Jaelani, ST, M.Sc, Ph.D

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK GEOMATIKA
JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



THESIS - RG 142509

DEVELOPMENT OF GEOSPATIAL DATA FOR
WEBGIS-BASED MINING LAND PERMITS
INFORMATION SYSTEM (CASE STUDY: PROVINCE
OF SOUTH SULAWESI)

A. Arifin Itsnani SM
NRP 3514 201 203

SUPERVISOR
Lalu Muhamad Jaelani, ST, M.Sc, Ph.D

MASTER PROGRAM
GEOMATICS ENGINEERING EXPERTISE
DEPARTMENT OF GEOMATICS ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

“Halaman ini sengaja dikosongkan”


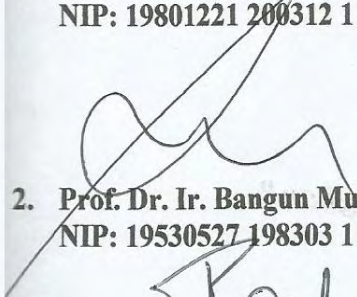
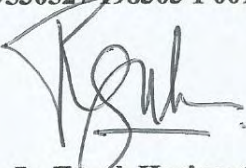
**Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar
Magister Teknik (M.T.)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

oleh:

**A. Arifin Itsnani SM
Nrp. 3514201203**

**Tanggal Ujian: 28 Juni 2016
Periode Wisuda: 114**

Disetujui oleh:

- 
1. **Lalu Muhamad Jaelani, S.T, M.Sc, Ph.D** (Pembimbing)
NIP: 19801221 200312 1 001
- 
2. **Prof. Dr. Ir. Bangun Mulyo Sukojo, DEA, DESS** (Penguji)
NIP: 19530527 198303 1 001
- 
3. **Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc** (Penguji)
NIP: 19590819 198502 1 001

Direktur Program Pasca Sarjana,



Prof. Dr. Djalmar Manfaat, M.Sc, PhD
NIP. 19601201 198701 1 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
PROGRAM PASCASARJANA

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PENGEMBANGAN DATA GEOSPASIAL UNTUK SISTEM INFORMASI PERIZINAN LAHAN PERTAMBANGAN (SIMPELT) BERBASIS *WEBGIS* (STUDI KASUS: PROVINSI SULAWESI SELATAN)

Nama Mahasiswa : A. Arifin Itsnani SM
NRP : 3514201203
Pembimbing : Lalu Muhamad Jaelani, ST, M.Sc, Ph.D

ABSTRAK

Badan Informasi Geospasial (BIG) menunjukkan bahwa sistem pengelolaan data perizinan lahan oleh instansi pemerintah multi-sektor di Indonesia belum terintegrasi, karena perbedaan referensi, skala, format, dan sistem koordinat. Oleh sebab itu, basis data geospasial dari multi-sektor sangat diperlukan integrasi dalam satu sistem berbasis *WebGIS* untuk menghindari konflik penguasaan lahan yang disebabkan adanya tumpang tindih area usaha. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah berupa purwarupa informasi geospasial perizinan lahan berbasis *WebGIS* yang dapat mengintegrasikan basis data spasial dari tiap instansi terkait di Provinsi Sulawesi Selatan. Metodologi yang digunakan untuk pengembangan purwarupa adalah System Development Life Cycle (SDLC). Sistem dikembangkan dengan mengintegrasikan perangkat lunak lisensi berbayar dan lisensi bebas. Pengembangan sistem memanfaatkan keunggulan ArcMap untuk pengolahan data spasial dengan atribut, PostGIS untuk integrasi penyimpanan basis data spasial dan Pmapper untuk visualisasi basis data spasial ke *WebGIS* melalui layanan *Web Mapping Service* (WMS) yang mengkoneksikan PostGIS ke Pmapper. Dengan mengintegrasikan basis data spasial yang akurat dari instansi multi-sektor terkait di Sulawesi Selatan, purwarupa dapat berbagi informasi geospasial untuk meminimalisir potensi konflik dalam perizinan lahan pertambangan.

Kata kunci: integrasi, basis data spasial, *WebGIS*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DEVELOPMENT OF GEOSPATIAL DATA FOR WEBGIS-BASED MINING LAND PERMITS INFORMATION SYSTEM (CASE STUDY: PROVINCE OF SOUTH SULAWESI)

By : A. Arifin Itsnani SM
Student Identify Number : 3514201203
Supervisor : Lalu Muhamad Jaelani, ST, M.Sc, Ph.D

ABSTRACT

Geospatial Information Agency (BIG) shown that the data management systems of land permits which are currently implemented by multi-sector governmental institution in Indonesia have not been integrated yet, indicated by different of references, scale, format, and coordinate system. Therefore the single geospatial database is strongly needed for data integration in a WebGIS-based system for avoiding ownership conflict especially in overlapped business areas. The main contribution of this study was a WebGIS-based of land permits geospatial information system prototype which could be integrated with a database for each institution in Province of South Sulawesi. The method which used for development of prototype was based on System Development Life Cycle (SDLC). The system was developed by integrating applications of open-source and proprietary software. The development process exploited the superiority of ArcMap for processing and analyzing spatial data and its attributes, PostGIS for spatial database storage integration and Pmapper for visualizing spatial database as WebGIS services through Web Mapping Service (WMS) which connects a PostGIS with Pmapper. By integrating an accurate spatial data provided by related multi-sector institutions in South Sulawesi, this prototype could be sharing of geospatial information to minimize the potential conflict in mining land permits.

Key words: integration, spatial database, WebGIS.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan berkah-Nya sehingga penulis diberi kesehatan, ilmu bermanfaat dan kekuatan untuk menghadapi segala rintangan dalam menyelesaikan Tesis ini.

Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, kepada keluarga dan para sahabat-sahabatnya.

Penyelesaian Tesis ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimah kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah Drs. H. Syarifuddin Miri dan Ibu Hj. Saribone dengan saudara A. Awaluddin, SM, S.Pd, yang selama ini begitu banyak berkorban dengan penuh pengertian dan memberikan kepercayaan dalam menggapai semua asa sehingga penulis dapat menyelesaikan studi. Semoga semua amal dan budi baiknya mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT.
2. Bapak Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc, Ph.D, sebagai Direktur Program Pascasarjana ITS.
3. Bapak Mokhamad Nur Cahyadi, ST, M.Sc, Ph.D, Ketua Jurusan Teknik Geomatika yang juga sebagai pengajar di Program Studi S2 dan telah memberikan banyak ilmunya.
4. Ibu Ira Mutiara Anjasmara, ST, M.Phil, Ph.D, Ketua Program Studi S2 Teknik Geomatika dan juga sebagai dosen wali yang telah memberikan banyak bantuan dengan meluangkan setiap waktunya dalam setiap proses perwalian.
5. Bapak Lalu Muhamad Jaelani, ST, M.Sc, Ph.D, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmunya dan selama ini selalu bersabar memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tesis.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Bangun Mulyo Sukojo DEA, DESS, Kepala Laboratorium Geospasial dan juga sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan Tesis.

7. Dr. Ing. Ir. Teguh Hariyanto, M.Sc, sebagai dosen penguji yang juga telah meluangkan waktunya dalam memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan Tesis.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen dan staff di Jurusan Teknik Geomatika atas bantuan dan kerjasamanya dalam setiap proses administrasi, akademik, dan kemahasiswaan selama mengikuti proses perkuliahan.
9. Bapak Ir. Andi Basri, sebagai Kepala Seksi Geologi dan Tata Lingkungan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sulawesi Selatan dengan Bapak Ir. Slamet Nuhung, sebagai Staff Penyelidik Bumi yang telah memberikan data dan berbagai macam referensi dalam penelitian.
10. Bapak Bambang, sebagai staff Laboratorium Geospasial atas bantuan dan kerjasamanya dalam memfasilitasi setiap kegiatan di laboratorium.
11. Saudara Faisal, S.ST, sebagai staff di Puskom ITS yang telah banyak membantu dalam proses *hosting* dan *domain* ITS, sehingga purwarupa yang dikembangkan bisa menjadi *online* untuk diakses oleh pengguna.

Penulis menyadari akan segala kelemahan yang dimiliki dan keterbatasan waktu yang hanya sekitar 6 bulan dalam penyusunan Tesis pada semester III ditambah dengan masih padatnya jadwal kuliah pada semester ini yang tentunya menjadi beban tersendiri bagi penulis untuk membagi waktu, sehingga dalam penyusunan Tesis masih terdapat berbagai macam kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan Tesis ini. Semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang budiman.

Akhirnya penulis hanya mampu berdoa mudah-mudahan Allah SWT membalas segala budi baik dari semua yang telah membantu penulis selama ini, memberikan hidayah-Nya kepada kita semua dan apa yang kita lakukan menjadi bermakna dan bernilai ibadah disisi-Nya. Amin!

Surabaya, 18 Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL INDONESIA	i
JUDUL INGGRIS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Data Geospasial	7
2.2.2 Sistem Informasi	8
2.2.3 Perizinan	8
2.2.4 Basis Data	10
2.2.5 <i>Website</i>	11
2.2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)	13
2.2.7 Sistem Koordinat dan Proyeksi Peta	15
2.2.8 Basis Data Spasial	17
2.2.9 <i>WebGIS</i>	19

BAB III METODA PENELITIAN

3.1	Area Studi	27
3.2	Jenis Penelitian	27
3.3	Standar Acuan	28
3.4	Ruang Lingkup	29
3.5	Struktur dan Format Data	29
3.5.1	Data Geospasial	29
3.5.2	Data Atribut	30
3.5.3	Kodifikasi Fitur	30
3.6	Metodologi	30
3.6.1	Perencanaan	32
3.6.2	Analisis Kebutuhan Sistem	33
3.6.3	Perancangan	34
3.6.4	Implementasi	39
3.6.5	Perawatan	39

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengembangan Data Geospasial untuk Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan (SIMPELT) berbasis <i>WebGIS</i>	41
4.1.1	Proses Analisis Kebutuhan Sistem	41
4.1.2	Proses Perancangan	42
4.1.3	Proses Implementasi	48
4.1.4	Proses Perawatan	53
4.2	Evaluasi Pengembangan Data Geospasial untuk Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan (SIMPELT) berbasis <i>WebGIS</i>	54
4.2.1	Keunggulan	54
4.2.2	Kelemahan	55
4.3	Analisis Walidata Perizinan Pemanfatan Lahan	55
4.3.1	Analisis Walidata Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)	56
4.3.2	Analisis Walidata Kementerian Agraria dan Tata Ruang /BPN	64

4.3.3	Analisis Walidata Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	67
4.3.4	Analisis Walidata Kementerian Pertanian	71
4.4	Evaluasi Walidata Perizinan Pemanfatan Lahan	72
4.5	Korelasi dan Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	75
4.5.1	Sunil Pratap Singh dan Preetvanti Singh (2014)	75
4.5.2	Amit Kumar dan Pankaj Singh Diwakar (2015)	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	xxv
5.2	Saran	xxvi
DAFTAR PUSTAKA		xxviii
RIWAYAT PENULIS		xxxii
LAMPIRAN		79

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan dengan penelitian sebelumnya	6
Tabel 3.1	Kebutuhan informasi pengembangan sistem	33
Tabel 3.2	Format Data Atribut Perizinan (Model Logikal)	36
Tabel 4.1	Jenis IUP di Sulawesi Selatan	56
Tabel 4.2	Jenis WIUP Batuan di Sulawesi Selatan	58
Tabel 4.3	Jenis WIUP Logam di Sulawesi Selatan	60
Tabel 4.4	Komoditas WIUP Logam Regional di Sulawesi Selatan	61
Tabel 4.5	Jenis WIUP Batubara di Sulawesi Selatan	61
Tabel 4.6	Distribusi Kategori IUP di Sulawesi Selatan tahun 2015 .	71

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metodologi Perancangan Basis Data (Connolly dan Begg; dalam Fathansyah, 2015)	10
Gambar 2.2	Alur kerja skrip PHP dalam proses pengolahan data (Sidik, 2014)	12
Gambar 2.3	Representasi data spasial: (a) dunia nyata, (b) model data <i>raster</i> , (c) model data vektor (Gomasasca, 2009)	13
Gambar 2.4	Enam komponen utama pada SIG (Longley, dkk. 2011)...	14
Gambar 2.5	Skema arsitektur <i>geodatabase</i> (Geomatik, 2010)	15
Gambar 2.6	Klasifikasi sistem koordinat dan parameternya (Abidin, 2007)	16
Gambar 2.7	Perbandingan basis data biasa dengan basis data spasial (PostgreSQL, 2014)	17
Gambar 2.8	Tipe hirarki data spasial (PostgreSQL, 2014)	17
Gambar 2.9	Pembuatan basis data baru di <i>template</i> PostGIS (PostgreSQL, 2014)	18
Gambar 2.10	Arsitektur logikal dan alur kerja dasar <i>WebGIS</i> (Fu, P. dkk. 2012)	20
Gambar 2.11	Arsitektur dasar aplikasi Mapserver (Mapserver, 2016) ...	22
Gambar 2.12	Hasil dari permintaan WMS (Mapserver, 2016)	23
Gambar 2.13	Koneksi basis data spasial sql PostGIS ke Mapserver (Singh, dkk. 2012).....	25
Gambar 3.1	Peta Administratif Provinsi Sulawesi Selatan (Ina Geoportal, 2016)	27
Gambar 3.2	Skema Pengembangan Sistem	31
Gambar 3.3	<i>Catalog Tree</i> yang terbentuk dalam basis data	37
Gambar 3.4	<i>Feature Class</i> dari data IUP	37
Gambar 3.5	Sistem Koordinat <i>Shapefile</i>	38
Gambar 4.1	Tampilan <i>layer shp</i> di ArcMap	42

Gambar 4.2	<i>New Database</i> di PostgreSQL	43
Gambar 4.5	Antarmuka <i>browser</i> Purwarupa <i>WebGIS</i>	44
Gambar 4.4	<i>Tools</i> fungsi <i>Search Query</i>	46
Gambar 4.5	Hasil Pencarian	46
Gambar 4.6	Mengunduh Hasil Pencarian	47
Gambar 4.7	Fungsi <i>Apply on Layer</i> pada menu <i>Tool Tip</i>	47
Gambar 4.8	Informasi Layer yang ditampilkan menu <i>Tool Tip</i>	48
Gambar 4.9	Antarmuka <i>browser website</i> yang telah <i>online</i>	49
Gambar 4.10	Antarmuka <i>browser</i> purwarupa <i>WebGIS</i> yang telah <i>online</i>	50
Gambar 4.11	<i>Link</i> aplikasi <i>WebGIS</i> dengan mengklik kiri gambar	51
Gambar 4.12	<i>Link</i> kementerian/lembaga terkait	52
Gambar 4.13	Peta Cetak	52
Gambar 4.14	Tampilan detail peta cetak ke skala menengah yang dapat diperbesar hingga ke skala maksimal sesungguhnya 1:1.000.000	52
Gambar 4.15	Tampilan informasi pribadi pengembang	53
Gambar 4.16	Tampilan halaman informasi kontak	53
Gambar 4.17	Tampilan menu <i>Editing Layer</i>	54
Gambar 4.18	Proses <i>update</i> data di kotak dialog atribut	54
Gambar 4.19	Skema Wilayah Pertambangan (UU RI No. 4, Thn. 2009)	56
Gambar 4.20	Peta Persebaran IUP di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015).....	57
Gambar 4.21	Peta Persebaran WIUP di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015)	60
Gambar 4.22	Peta Persebaran WP di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015).....	64
Gambar 4.23	Peta Persebaran Perizinan HGU di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ATR/BPN, 2015)	66
Gambar 4.24	Skema aturan pemanfaatan ruang untuk sektor non kehutanan (Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan, 2013)	68

Gambar 4.25	Peta Persebaran Pemanfaatan Kawasan Hutan di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian LHK, 2015)	70
Gambar 4.26	Peta Persebaran Pelepasan Kawasan Perkebunan di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian Pertanian, 2015)	71
Gambar 4.27	Diagram Studi Kasus Penentuan IUP Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015)	73

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Model dan Struktur Pengelolaan Data Atribut Perizinan Pemanfaatan Lahan	79
Lampiran B	Format Data Atribut Perizinan Pemanfaatan Lahan	80
Lampiran C	Skrip Sistem Koordinat dan Proyeksi Mapfile	83
Lampiran D	Perancangan Skrip WMS dan WFS	84
Lampiran E	Skrip Pengembangan <i>Website</i>	92
Lampiran F	Skrip Analisis Data Atribut ArcMap	99

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi telah menempatkan informasi sebagai salah satu sumber daya yang sangat penting dan perlu dikelola secara baik dan benar. Berdasarkan Undang-undang tentang Keterbukaan Informasi Publik mengharuskan badan publik membangun dan mengembangkan sistem informasi untuk mengelola informasi publik secara efektif dan efisien sehingga dapat diakses dengan mudah (UU RI No. 14, Thn. 2008). Informasi dalam arti luas sebagaimana dimaksud adalah termasuk Informasi Geospasial (IG), merupakan alat bantu dalam pengambilan kebijakan, keputusan, dan pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian (BIG, 2011). IG sangat berguna sebagai sistem pendukung pengambilan kebijakan untuk mengoptimalkan pembangunan di berbagai sektor, khususnya dalam pengelolaan sumber daya alam, penyusunan rencana tata ruang, perencanaan lokasi investasi bisnis perekonomian, dan penentuan garis batas wilayah. Sehingga IG harus dijamin kemutakhiran dan keakuratannya serta diselenggarakan secara terintegrasi. Hal ini untuk menghindari adanya kesalahan dan tumpang tindih informasi yang berakibat pada ketidakpastian hukum, inefisiensi anggaran pembangunan, dan inefektivitas informasi. Keterbukaan IG menjadi jaminan adanya pelayanan publik yang baik oleh aparat pemerintah dalam menyediakan IG bagi kepentingan masyarakat.

Latar belakang penyusunan basis data spasial perizinan pemanfaatan lahan terkait dengan tumpang tindih area perizinan oleh beberapa lembaga/instansi (multi-sektor) yang belum terintegrasi karena perbedaan referensi, skala, format, dan sistem koordinat. Oleh sebab itu diperlukan basis data spasial yang terintegrasi untuk menghindari konflik penguasaan lahan karena tumpang tindih area usaha (BIG, 2015).

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara (Ditjen Minerba) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) per 2 Juni 2015 jumlah Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang telah teregistrasi di seluruh Indonesia sebelum korsup mencapai 10.918, dengan status 44,6% belum *Clear and Clean* (CnC) yang terdiri dari 6.041 CnC dan 4.877 non CnC. Dari total tersebut sesudah korsup jumlah IUP yang telah diterbitkan sebanyak 10.432, dengan status 40,9% non CnC yang terdiri dari 6.156 CnC dan 4.276 non CnC. Selisih angka sebelum dan sesudah korsup karena adanya SK pencabutan maupun pengakhiran dan penambahan data dari rekomendasi pemerintah daerah (Ditjen Minerba, 2015). Sehingga data ini menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan tambang di Indonesia sekitar 40,9% dari angka keseluruhan izin tersebut mengalami permasalahan tumpang tindih, baik sesama komoditas, beda komoditas, maupun antar instansi. Langkah yang dapat ditempuh saat ini adalah dengan membangun suatu purwarupa basis data geospasial terintegrasi berbasis *WebGIS* (Singh, dkk. 2014), yang dapat memfasilitasi pengumpulan data dan berbagi informasi dari tiap sektor kepada publik. *WebGIS* adalah sistem yang terhubung kedalam jaringan internet dan dapat memberikan fungsi SIG melalui *web* untuk integrasi, berbagi dan publikasi data geospasial (Kumar, dkk. 2014).

Dinas ESDM Provinsi Sulawesi Selatan merupakan instansi yang mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan di bidang ESDM yang meliputi geologi dan sumberdaya mineral, pertambangan, minyak dan gas bumi, serta listrik dan pemanfaatan energi. Dalam menjalankan tugas tersebut, instansi juga mempunyai fungsi memberikan pelayanan Izin Usaha Pertambangan (IUP). Data menunjukkan di Sulawesi Selatan dengan total 757 IUP hanya 172 berstatus CnC dan 585 non CnC atau 22,7% CnC (Dinas ESDM Provinsi Sul-Sel, 2015). Saat ini Dinas ESDM umumnya telah menginformasikan mengenai wilayah pertambangan provinsi dan proses perizinan yang ada, namun masih dilakukan secara manual yang hasilnya proses layanan sering menjadi kurang efektif dan efisien. Akibatnya, masih terdapat tumpang tindih area perizinan dengan instansi pemerintah yang lain. Sehingga dibutuhkan sistem terkomputerisasi dengan mengkonversi data manual tersebut ke data digital yang disimpan dalam basis data spasial untuk memudahkan dalam analisis tumpang tindih area perizinan.

Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan (SIMPELT) berbasis *WebGIS* dapat memfasilitasi Pemerintah Daerah (Pemda) dalam menyampaikan laporan *numerik*, seperti data produksi, komoditas, masa berlaku, reklamasi, dan pascatambang dari IUP yang diterbitkan. Perancangan spesifikasi basis data purwarupa yang terintegrasi pada data spasial dan atribut untuk memudahkan pengguna dalam mengelola data perizinan lahan pertambangan, maka dapat diketahui status area yang sudah sesuai.

Dalam penelitian ini dikembangkan antarmuka purwarupa dengan mengintegrasikan perangkat lunak lisensi berbayar dengan lisensi bebas yaitu ArcGIS, PostgreSQL, MapServer dan Xampp yang disertai dengan komponen aplikasi pendukungnya. PostGIS adalah ekstensi spasial PostgreSQL yang digunakan sebagai sarana memasukkan data atribut perizinan pemanfaatan lahan ke dalam basis data spasial. MapServer yang digunakan khusus untuk mendokumentasikan pengembangan dan pelaksanaan purwarupa dengan mengadopsi *Web* berbasis SIG. Penelitian ini juga memperkenalkan pendekatan untuk mempublikasikan informasi geospasial menggunakan aplikasi Pmapper yang hasilnya dapat dilakukan visualisasi, integrasi, analisis spasial, data perizinan pemanfaatan lahan teregistrasi dan sedang dalam proses.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a) Bagaimana merancang spesifikasi basis data purwarupa yang terintegrasi pada data spasial dan atribut untuk memudahkan dalam mengelola data perizinan lahan pertambangan?
- b) Bagaimana mengembangkan antarmuka purwarupa untuk melakukan visualisasi, integrasi, analisis spasial, data perizinan pemanfaatan lahan teregistrasi dan sedang dalam proses?
- c) Bagaimana langkah dan metodologi membangun purwarupa basis data geospasial terintegrasi berbasis *WebGIS* yang bisa menggantikan sistem manual perizinan pemanfaatan lahan instansi terkait di Sulawesi Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan memperhatikan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a) Merancang spesifikasi basis data purwarupa yang terintegrasi pada data spasial dan atribut untuk memudahkan dalam mengelolah data perizinan lahan pertambangan.
- b) Mengembangkan antarmuka purwarupa untuk melakukan visualisasi, integrasi, analisis spasial, data perizinan pemanfaatan lahan teregistrasi dan sedang dalam proses.
- c) Membangun purwarupa basis data geospasial terintegrasi berbasis *WebGIS* yang bisa menggantikan sistem manual perizinan pemanfaatan lahan untuk instansi terkait di Sulawesi Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Purwarupa yang diharapkan dapat membantu Pemda dalam merancang program dan kebijakan yang terkait dengan pelayanan perizinan pemanfaatan lahan pertambangan sehingga dalam pelaksanaan dapat lebih terkontrol dan tepat sasaran.
- b) Antarmuka purwarupa yang dapat mengetahui posisi suatu perizinan pemanfaatan lahan yang teregistrasi dan sedang dalam proses agar pelayanan IUP dapat dilakukan dengan cepat, tepat, dan akurat serta dapat menyediakan informasi yang dibutuhkan masyarakat di Sulawesi Selatan.
- c) Purwarupa yang dapat mendukung penyelenggaraan Infrastruktur IG melalui program *One Map Policy* (OMP) BIG dan *Minerba One Map Indonesia* (MOMI) Kementerian ESDM.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Sunil Pratap Singh dan Preetvanti Singh (2014), mengembangkan metode perancangan baru untuk visualisasi data spasial berbasis *web*. Purwarupa yang digunakan mengintegrasikan aplikasi geospasial berlisensi bebas dengan antarmuka Microsoft.NET. Perancangan ini bertujuan menerapkan sistem purwarupa untuk pemetaan berbasis *web* yang menyediakan petunjuk dan langkah-langkah untuk mempublikasi peta di *web* dengan mengadopsi *web* berbasis *client server*. Metodologi yang digunakan meliputi visualisasi, analisis, manipulasi, konversi dan kreasi. Pengembangan purwarupa dimulai dari persiapan data Geospasial wilayah Kota Taj, Agra India yang terdiri dari data raster dan data vektor yang diolah di aplikasi Quantum GIS untuk menghasilkan peta tematik. Komponen sistem terdiri dari basis data untuk melakukan analisis spasial, dimana objek geografis disimpan dalam basis data relasional. Kemudian layer *shapefile* daerah penelitian dikonversi ke tabel basis data PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS yang sesuai dengan standar sistem manajemen basis data objek relasional (ORDBMS). Sehingga ekstensi spasial telah dikembangkan dan distandarisasi oleh Open Geospasial Consortium (OGC) untuk pengguna akhir berdasarkan tiga Standar OGC: *Web Mapping Service* (WMS) untuk tampilan peta sebagai gambar, *Web Feature Service* (WFS) untuk data vektor, dan *Web Coverage Service* (WCS) untuk data *raster* menggunakan MapServer. Dalam purwarupa ini, aplikasi antarmuka terdiri dari file ".aspx" yang diisi dengan kontrol yang tepat menggunakan Visual Web Developer 2008 Express sebagai pengembangan lingkungan NET.

Amit Kumar dan Pankaj Singh Diwakar (2015), membangun sebuah Sistem Informasi Lahan (SIL) berbasis *WebGIS* menggunakan perangkat lunak berlisensi bebas dan perpustakaan dengan memperkenalkan pendekatan alternatif untuk mempublikasikan informasi lahan menggunakan PostgreSQL-PostGIS,

QGIS, GeoServer, OpenLayers, WampServer untuk menciptakan sebuah purwarupa *WebGIS* informasi geospasial Kota Bhopal dan menyediakan beberapa fungsi yang ada dalam aplikasi *WebGIS* interaktif seperti *pan*, *zoom*, dan evaluasi permintaan dasar. Sistem keseluruhan dirancang menggunakan tiga tingkatan arsitektur yang berisi 3 *layer* yaitu *Client Layer*, *Application Layer*, *Database Client Layer*. *Client Layer* berisi halaman *web* yang dirancang menggunakan HTML, AJAX, Java Script dan OpenLayer. *Application Layer* memiliki 2 *server* yaitu server Wamp yang menangani permintaan HTTP dan kedua adalah GeoServer yang menangani permintaan peta oleh *Client Layer*. *Layer* ketiga adalah *Database Client Layer* yang berisi semua bentuk file yang dikonversi dalam bentuk tabel menggunakan PostGIS ekstensi PostgreSQL.

Perbedaan dengan penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
Singh (2014)	Menerapkan metode baru sistem purwarupa untuk pemetaan berbasis <i>web</i> di Kota Taj, Agra India dengan mengintegrasikan aplikasi geospasial lisensi bebas.	Desain basis data di PostgreSQL-PostGIS, pemrosesan data di QGIS. Aplikasi server di Map Server dan <i>framework</i> antarmuka pengguna di Microsoft.NET .	Menerapkan sistem purwarupa untuk pemetaan berbasis <i>web</i> dengan mempublikasikan peta di <i>web</i> yang mengadopsi <i>web client server</i> .
Kumar (2015)	Menciptakan purwarupa <i>WebGIS</i> untuk informasi geospasial kota Bhopal dan menyediakan fungsi <i>WebGIS</i> interaktif.	<i>Client Layer</i> di HTML, AJAX, Java Script, dan OpenLayers. <i>Application Layer</i> memiliki 2 <i>server</i> , WampServer dan GeoServer. <i>Database Layer</i> di PostGIS ekstensi PostgreSQL.	Sistem Informasi Lahan Kota Bhopal berbasis <i>WebGIS</i> yang terdiri dari tiga tingkatan arsitektur <i>layer</i> .

Peneliti (2016)	Mengembangkan basis data geospasial untuk sistem informasi perizinan lahan terintegrasi dari multisektor.	SDLC yang dikembangkan dengan integrasi ArcGIS, PostgreSQL, MapServer, dan Xampp.	Purwarupa Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan terintegrasi berbasis <i>WebGIS</i> Provinsi Sulawesi Selatan
-----------------	---	---	---

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Data Geospasial

Undang-undang RI No. 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial, menjelaskan sebagai berikut:

- a) Geospasial atau ruang kebumian adalah aspek keruangan yang menunjukkan lokasi, letak, dan posisi suatu objek atau kejadian yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi yang dinyatakan dalam sistem koordinat tertentu.
- b) Data Geospasial (DG) adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi.
- c) Informasi Geospasial (IG) adalah DG yang sudah diolah sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumian.
- d) Informasi Geospasial Dasar (IGD) adalah berisi tentang objek yang dapat dilihat secara langsung atau diukur dari kenampakan fisik di muka bumi dan tidak berubah dalam waktu yang relatif lama. IGD mencakup acuan posisi, peta dasar dan pembuatan berbagai IGT.
- e) Informasi Geospasial Tematik (IGT) adalah menggambarkan satu atau lebih tema tertentu yang dibuat mengacu pada IGD. IGT mencakup berbagai ragam tema, seperti pertambangan, kehutanan, pertanian, dan pertanahan.

2.2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi terorganisir antara manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, sumber daya data, dan kebijakan atau prosedur, yang menyimpan, mengambil, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi. Orang bergantung pada sistem informasi modern untuk berkomunikasi satu sama lain menggunakan berbagai perangkat fisik (*hardware*), instruksi pemrosesan informasi dan prosedur (*software*), saluran komunikasi (*network*), dan data yang tersimpan (*data resources*) (O'Brien, dkk. 2011).

2.2.3 Perizinan

Perizinan adalah salah satu bentuk implementasi terhadap fungsi dari peraturan yang bersifat pengawasan yang dimiliki oleh pemerintah terhadap aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat. Perizinan dapat berbentuk pendaftaran, rekomendasi, sertifikasi dan izin untuk melakukan usaha yang biasanya harus dimiliki atau diperoleh suatu organisasi, perusahaan atau perseorangan sebelum yang bersangkutan dapat melakukan suatu tindakan atau kegiatan (Sutedi, 2010).

Spesifikasi basis data perizinan pemanfaatan lahan Indonesia berdasarkan Peraturan Kepala BIG No. 5 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan IGT Perizinan Sektoral, menjelaskan sebagai berikut:

- a) Perizinan sektoral adalah perizinan kegiatan usaha berbasis lahan yang diterbitkan oleh pejabat pemerintah yang berwenang sesuai peraturan perundang-undangan.
- b) IGT Perizinan Sektoral adalah IGT yang menggambarkan area yang mempunyai kekuatan hukum untuk dikelola dan dimanfaatkan oleh pemegang izin sesuai peruntukannya yang diterbitkan oleh pejabat pemerintah yang berwenang sesuai peraturan perundang-undangan.
- c) Perizinan Sektor Kehutanan adalah perizinan yang diterbitkan oleh pejabat pemerintah yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kehutanan.

- d) Perizinan Sektor Pertanahan adalah perizinan yang diterbitkan oleh pejabat pemerintah yang bertanggung jawab di bidang pertanahan.
- e) Perizinan Sektor Pertambangan adalah perizinan yang diterbitkan pejabat pemerintah yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang energi dan sumber daya mineral.
- f) Perizinan Sektor Daerah adalah perizinan yang diterbitkan oleh Bupati atau Walikota.
- g) Metadata adalah data yang menjelaskan riwayat dan karakteristik DG dan IG.

Pada penyelenggaraan serta pelaksanaan izin pertambangan, pemerintah telah mengeluarkan peraturan perundang-undangan mengenai izin pertambangan mineral dan batubara dan merupakan landasan hukum yang dipakai dalam pengaturan serta penyelenggaraan izin tersebut, diantaranya: UU RI No. 4 tahun 2009, PP RI No. 23 Tahun 2010.

Menurut UU RI No. 4 tahun 2009, usaha pertambangan adalah kegiatan dalam rangka pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi tahapan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta pascatambang.

Usaha pertambangan dikelompokkan atas:

- a) Pertambangan mineral, yang digolongkan atas: pertambangan mineral radioaktif, pertambangan mineral logam, pertambangan mineral bukan logam, pertambangan batuan.
- b) Pertambangan batubara

Izin pertambangan terdiri atas 3, yaitu:

- a) Izin Usaha Pertambangan (IUP), adalah izin untuk melaksanakan usaha pertambangan. IUP terdiri atas dua tahap, yaitu IUP Eksplorasi dan IUP Operasi Produksi.
- b) Izin Pertambangan Rakyat (IPR), adalah izin untuk melaksanakan usaha pertambangan dalam wilayah pertambangan rakyat dengan luas wilayah dan investasi terbatas.

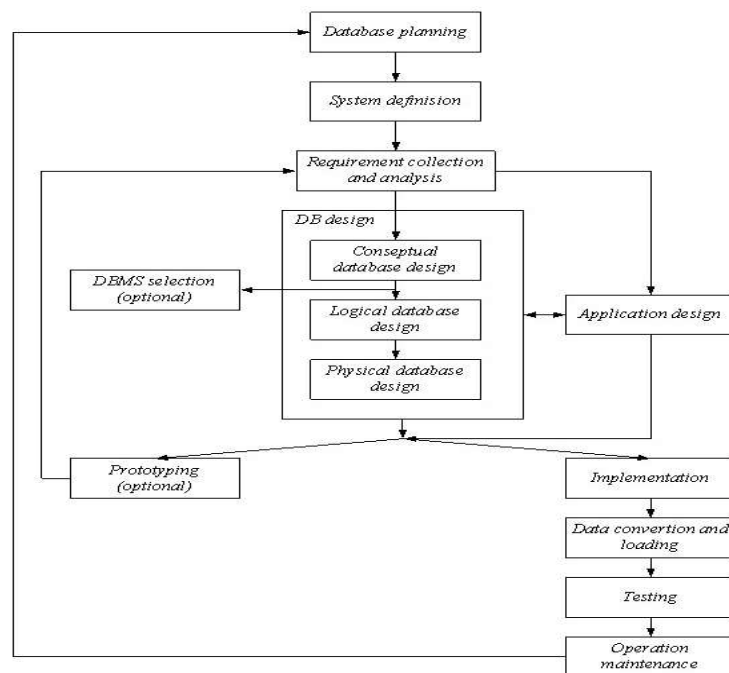
- c) Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK), adalah izin untuk melaksanakan usaha pertambangan di wilayah izin usaha pertambangan khusus. IUPK terdiri atas dua tahap, yaitu IUPK Eksplorasi dan IUPK Operasi Produksi.

2.2.4 Basis Data

Basis data adalah kumpulan data yang terorganisasi dan membantu organisasi mencapai tujuannya. Komponen penyusun utama dari sebuah basis data terdiri dari: perangkat keras, sistem operasi, basis data sistem manajemen basis data, pengguna, aplikasi perangkat lunak (Hoffer, dkk. 2009).

Untuk mengelolah basis data diperlukan perangkat lunak yang disebut Sistem Manajemen Basis Data (SMBD), merupakan seperangkat program yang menyediakan pengguna dengan tools untuk menambahkan, menghapus, mengakses, dan menganalisa data yang disimpan dalam satu lokasi (Rainer, dkk. 2011).

Proses dalam metodologi perancangan dibagi menjadi 3 tahap, seperti gambar berikut:



Gambar 2.1 Metodologi Perancangan Basis Data (Connolly dan Begg; dalam Fathansyah, 2015).

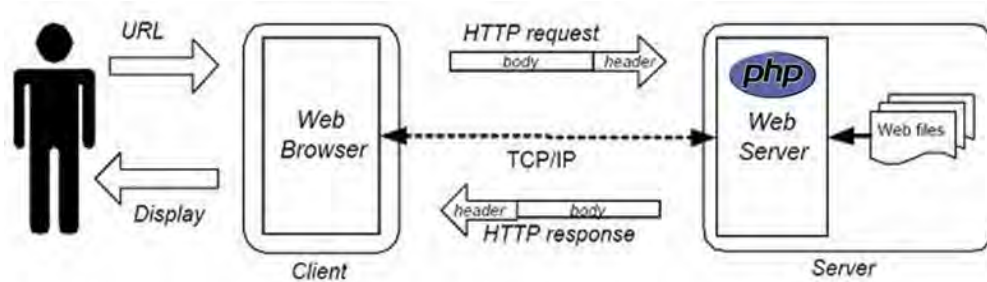
- a) Desain Konseptual adalah proses mengembangkan suatu model berdasarkan informasi yang dipakai oleh perusahaan atau organisasi, tanpa pertimbangan perencanaan fisik.
- b) Desain Logikal adalah proses perancangan suatu model informasi yang dipakai pada perusahaan berdasarkan pada model data yang spesifik, tetapi tidak tergantung dari SMDB yang khusus dan pertimbangan fisik yang lain.
- c) Desain Fisikal adalah proses perancangan deskripsi dari suatu implementasi basis data pada *secondary storage*. Tujuan utama dari *physical database design* adalah untuk mengetahui bagaimana desainer bermaksud untuk mengimplementasikan secara fisik dari *logical database design*.

2.2.5 Website

Situs *web* (*website*) awalnya merupakan suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink* agar memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi, dengan cukup mengklik suatu *link* berupa teks atau gambar, maka informasi dari keduanya akan ditampilkan secara lebih detail. Mengelola suatu situs web dapat dibuat dengan menggunakan editor teks atau *word processor*. Proses *update* informasi dari situs *web* yang menggunakan *Hyper Text Mark-up Language* (HTML), mengharuskan pengguna melakukan proses HTTP untuk melakukan unduh (*download*) dan unggah (*upload*) halaman *web*, agar halaman *web* yang disajikan tetap mutakhir (Sidik, 2014).

Salah satu program yang sangat handal dalam pengembangan *web* adalah *Personal Home Page* (PHP), merupakan bahasa pemrograman skrip yang membuat dokumen HTML secara *on the fly* dieksekusi di *server web*. Proses *update* dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi skrip yang dimiliki. PHP pertama kali dibuat pada musim gugur tahun 1994 oleh Rasmus Lerdorf (rasmus@php.net). Hingga akhirnya banyak *programmer* yang tertarik untuk mengembangkan PHP karena bersifat *open source* (Sidik,

2014). Skrip PHP dalam pemrograman *web* berfungsi untuk mengolah data yang ada di *server*, berikut proses kerjanya:



Gambar 2.2 Alur kerja skrip PHP dalam proses pengolahan data (Sidik, 2014)

Pengguna mengakses *Universal Resource Locator* (URL) suatu *website* kemudian *browser* mengirimkan permintaan *HTTP request* kepada *webserver* dengan membawa *request* data, kemudian akan di proses sebelumnya oleh PHP untuk melakukan suatu perintah CRUD terhadap basis data *server* lalu sebagai bentuk jawaban dari, *server* kembali mengirimkan data yang di minta kepada pengguna untuk di tampilkan ke *browser*.

PHP secara mendasar dapat mengerjakan semua yang dapat dikerjakan program *Common Gateway Interface* (CGI), seperti mendapatkan data dari *form*, menghasilkan isi halaman *web* yang dinamis dan menerima *cookies*. Kemampuan fitur PHP yang paling diandalkan dan signifikan adalah dukungan kepada banyak basis data. Seperti *dBase*, *MySQL*, *ODBC*, *Oracle*, *PostgreSQL*, (Sidik, 2014). Saat ini PHP juga telah tersedia satu paket dalam aplikasi Xampp.

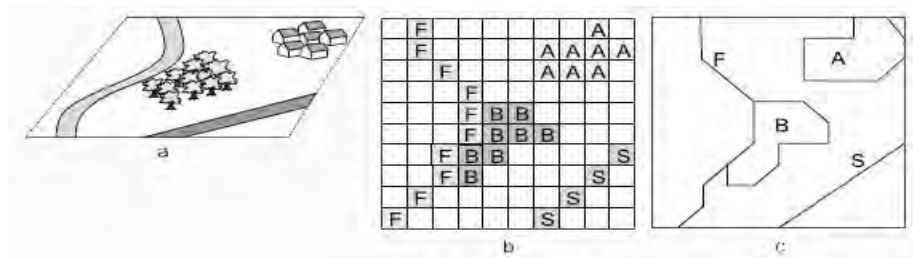
Tahapan terakhir dalam pengembangan *website* adalah *web hosting* dan *domain*. *Web hosting* adalah layanan penyimpanan file *website*, email, dan basis data yang terkoneksi ke internet dan dapat diakses dengan nama *domain*. Sehingga memungkinkan organisasi atau individu menempatkan informasi di internet berupa HTTP, FTP, email, atau DNS. Sedangkan *domain* adalah nama atau alamat untuk masuk ke *website* tersebut. Layanan yang biasanya ditawarkan oleh para penyedia jasa *web hosting* adalah: *free web hosting*, *shared hosting service*, *reseller service*, dan *virtual private server* (VPS). Setelah mendapatkan tempat *hosting* dan nama *domain*, yang terakhir

adalah mengupload file-file *web* ke dalam *server hosting* untuk ditampilkan di situs *website*.

2.2.6 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Kang-Tsung Chang, dkk. (2012) dalam buku *Introduction to Geographic Information Systems* mendefinisikan Sistem Informasi Geografis sebagai suatu sistem komputer yang digunakan untuk mengambil, menyimpan, *query*, menganalisis, dan menampilkan data geospasial.

Sumber-sumber data geografis dapat diperoleh melalui beberapa cara seperti melalui fotogrammetri, penginderaan jauh, *Global Positioning System* (GPS), *drone*, survei terestis, dan peta *raster* hasil *scanning*. Data digital geografis disebut juga data geospasial dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu data spasial dan data atribut. SIG menggunakan dua model data primer untuk memanipulasi dan mengumpulkan data geografis, yaitu model data *raster* dan model data vektor (Longley, dkk. 2011).



Gambar 2.3 Representasi data spasial: a) dunia nyata, b) model data *raster*, c) model data vektor (Gomarasca, 2009).

Model data *raster* menampilkan, mengelolah dan menyimpan data spasial dengan menggunakan format matriks atau nilai-nilai piksel yang membentuk *grid*. Model data vektor menampilkan, mengelolah, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis, kurva atau poligon yang disertai dengan atributnya (Prahasta, 2009).

Paul A. Longley, dkk. (2011), dalam buku *Geographic Information Systems and Science* menjelaskan tentang komponen utama SIG, yaitu: jaringan kerja, perangkat keras, perangkat, basis data, manajemen, pengguna.



Gambar 2.4 Enam komponen utama pada SIG (Longley, dkk. 2011)

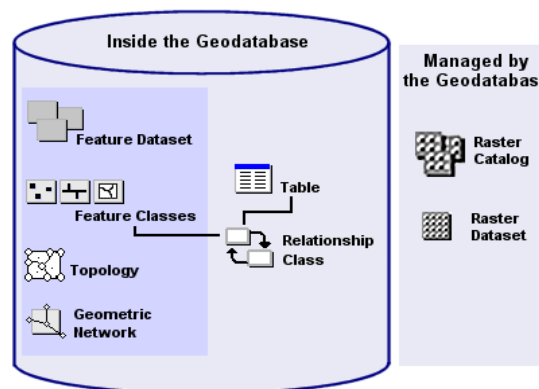
Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka dikembangkan berbagai aplikasi perangkat lunak berbasis SIG seperti ArcGIS yang dikembangkan oleh *Environmental System Research Institute* (ESRI), perusahaan asal Amerika yang mulai dirilis pada tahun 2000 (Geomatik, 2010). Aplikasi ini merupakan kompilasi fungsi dari berbagai macam software SIG seperti untuk *desktop*, *server*, dan berbasis *web*. Produk utama dari ArcGIS desktop terdiri dari beberapa komponen aplikasi yang digunakan, yaitu:

- a) ArcMap, aplikasi utama yang digunakan untuk mengolah (*process*), membuat (*create*), menampilkan (*viewing*), memilih (*query*), mengedit (*editing*), mengubah (*composing*) dan mempublish (*publishing*) peta dalam bentuk dokumen ArcMap.
- b) ArcCatalog, aplikasi yang digunakan untuk mencari data (*searching*) menyusun (*organizing*), membagikan (*sharing*), dan mendokumentasikan (*documenting*) struktur data yang disimpan dalam *geodatabase* dengan ekstensi *.mdb dengan *.gdb dan membuat *feature dataset*, *feature class*, *object class*, dan relasi antar tabel.
- c) ArcToolbox, terdiri dari kumpulan aplikasi yang berfungsi sebagai *tools* dalam melakukan berbagai macam analisis keruangan.

Basis data pada ArcGIS adalah *geodatabase* yang merupakan singkatan dari *geographic database* atau basis data bereferensi kebumian (Prahasta, 2011). Pada dasarnya perangkat lunak SIG menyimpan data spasial dan atribut secara terpisah. Biasanya data spasial saja yang tersimpan dan data atribut disimpan dalam aplikasi DBMS yang telah terinstal sebelumnya seperti Microsoft Acces, SQL Server, dsb.

Data pada ArcGIS tersimpan ke dalam 3 format, yaitu *database file* (dbf) untuk menyimpan basis data atribut, *shapefile* (shp) untuk menyimpan data grafis *shape index* (shx) yang merupakan file indeks spasial data grafis dalam shp. *Geodatabase* dikembangkan dengan kemampuan untuk menyimpan data geometri yang terintegrasi dengan data tekstual dalam sebuah DBMS. Data spasial yang disimpan dalam *geodatabase* sederhana data atribut dalam basis data.

Geodatabase mengorganisasikan data geometri dan data tabel dalam sebuah *feature dataset* yang dikelola sesuai tujuan pengelolaan data (Prahasta, 2011). Data geometri dalam satu *feature dataset* disimpan dengan sistem koordinat yang sama, tetapi dalam sebuah *geodatabase* dapat disimpan beberapa *feature dataset* dengan referensi spasial dan skala yang berbeda. Data geometri disimpan dalam *feature class* yang dikelola dalam sebuah *feature dataset*, sedangkan data tabel yang berkaitan dengan data geometri dalam *feature class* disimpan dalam *object class* dan dapat berada diluar *feature dataset* sebagai *stand alone table*.



Gambar 2.5 Skema arsitektur *geodatabase* (Geomatik, 2010)

2.2.7 Sistem Koordinat dan Proyeksi Peta

Sistem koordinat didefinisikan dengan menspesifikasi tiga parameter yaitu: lokasi titik nol dari sistem koordinat, orientasi dari sumbu-sumbu koordinat, dan besaran kartesian (Abidin, 2007).



Gambar 2.6 Klasifikasi sistem koordinat dan parameternya (Abidin, 2007)

Proyeksi peta adalah teknik-teknik yang digunakan untuk menggambarkan sebagian atau keseluruhan permukaan tiga dimensi yang secara kasaran berbentuk bola ke permukaan datar dua dimensi dengan distorsi sesedikit mungkin. Bentuk bumi bukanlah bola tetapi lebih menyerupai ellips 3 dimensi atau *ellipsoid*. Istilah ini sinonim dengan istilah *spheroid* yang digunakan untuk menyatakan bentuk bumi. Karena bumi tidak *uniform*, maka digunakan istilah *geoid* untuk menyatakan bentuk bumi yang menyerupai *ellipsoid* tetapi dengan bentuk muka yang sangat tidak beraturan (Gomasasca, 2009).

WGS84 adalah *ellipsoid* terbaik untuk keseluruhan *geoid*. Penyimpangan terbesar antara *geoid* dengan *ellipsoid* WGS84 adalah 60 m di atas dan 100 m di bawahnya. Bila ukuran sumbu panjang *ellipsoid* WGS84 adalah 6.378.137 m dengan kegepengan 1/298.257, maka rasio penyimpangan terbesar ini adalah 1/100.000. Indonesia, seperti halnya negara lainnya menggunakan ukuran *ellipsoid* ini untuk pengukuran dan pemetaan (Abidin, 2007).

Seiring dengan perkembangan teknologi GPS, maka pada tahun 1996 Bakosurtanal mendefinisikan datum baru untuk keperluan survei dan pemetaan menggantikan ID74, yang disebut dengan Datum Geodesi Nasional 1995 atau disingkat dengan DGN95, merupakan sistem referensi geospasial yang bersifat statis, dimana perubahan nilai koordinat terhadap waktu sebagai akibat dari pergerakan lempeng tektonik dan deformasi kerak bumi, tidak diperhitungkan. Secara resmi, DGN95 masih berlaku hingga kini sebagai SRGN (BIG, 1996).

UTM merupakan proyeksi silinder yang mempunyai kedudukan transversal, serta sifat distorsinya *conform*. Bidang silinder memotong bola bumi pada dua buah meridian yang disebut meridian standar dengan faktor skala 1. Lebar zone 6° dihitung dari 180° BT dengan nomor zona 1 hingga ke 180° BT dengan nomor zona 60. Tiap zona mempunyai meridian tengah sendiri. Perbesaran di meridian tengah = 0,9996. Batas paralel tepi atas dan tepi bawah adalah 84° LU dan 80° LS (Gomarasca, 2009).

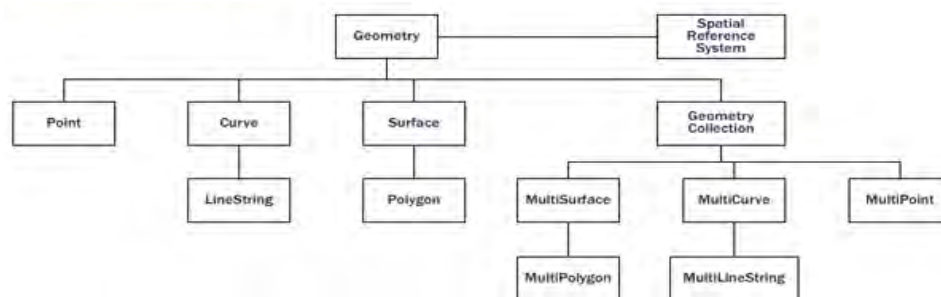
2.2.8 Basis Data Spasial

Basis data spasial adalah perkembangan terbaru dalam perangkat lunak basis data yang menyimpan dan memanipulasi objek spasial seperti objek lain dalam basis data (Belciu, dkk. 2014). Basis data spasial ada dengan basis data reguler yang mendukung tipe data geometri.



Gambar 2.7 Perbandingan basis data biasa dengan basis data spasial (PostgreSQL, 2014).

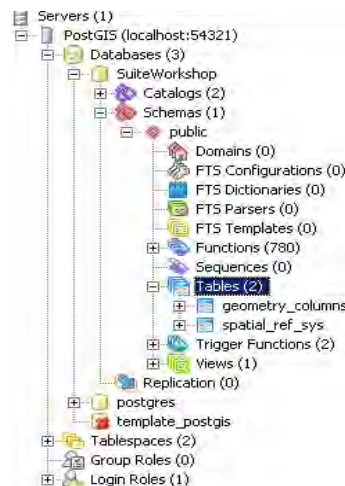
Jenis data spasial diatur dalam tipe hirarki. Setiap sub-tipe mewarisi struktur (properti) dan perilaku (metode atau fungsi) dari *super-tipe*.



Gambar 2.8 Tipe hirarki data spasial (PostgreSQL, 2014)

Fungsi spasial ditampilkan di SQL untuk *query* properti spasial dan hubungannya (PostgreSQL, 2014). Fungsi spasial umumnya dikategorikan berdasarkan fungsi: manajemen, konversi, pencarian keterangan, perbandingan, menghasilkan fungsi.

PostgreSQL mempunyai rancangan template basis data yang dapat digunakan untuk membuat basis data spasial. Ketika menginstal PostGIS, maka ekstensi spasial telah diaktifkan pada basis data dengan nama `template_postgis`. Jika menggunakan `template_postgis` sebagai template ketika mengkreasikan basis data, maka basis data baru akan aktif ekstensi spasialnya (PostgreSQL, 2014). Jenis data yang digunakan dalam basis data PostGIS adalah: *Point*, *Linestring*, *Polygon*, *Multipoint*, *Multilinestring*, dan *Multipolygon* (Belciu, dkk., 2014).



Gambar 2.9 Pembuatan basis data baru di *template* PostGIS (PostgreSQL, 2014).

Dasar dari basis data `Template_postgis`, yang baru dibuat secara otomatis berisi keseluruhan 780 fungsi PostGIS serta dua tabel `geometry_columns` dan `spatial_ref_sys` (PostgreSQL, 2014).

- a) `Spatial_Ref_Sys` Table, sistem rujukan id spasial SRID terkait dengan kolom geospasial harus ada dalam tabel teknis PostGIS `SPATIAL_REF_SYS` setara dengan tabel `MDSYS.CS_SRS` Oracle (Belciu, dkk. 2014). Well-Known Text (WKT) representasi dari SRS dengan menggunakan pernyataan berikut:

select SRTEXT from SPATIAL_REF_SYS where SRID = 4326;

- b) `Geometry_Columns` Tabel, ekstensi PostGIS untuk basis data PostgreSQL berlisensi bebas menyimpan objek spasial dalam standar *Well Known Binary* (WKB) format (Belciu, dkk., 2014). Representasi WKB untuk Geometry diperoleh dengan serialisasi objek geometris

sebagai urutan jenis numerik diambil dari himpunan {Unsigned Integer, Double} dan kemudian serialisasi setiap jenis numerik sebagai urutan byte menggunakan salah satu dari keduanya didefinisikan dengan baik, standar, representasi biner untuk jenis numerik (NDR, XDR). Ketika mengisi kolom dengan data geometri, akan menggunakan sintaks berikut:

```
ADDGEOMETRYCOLUMN (<table_name>, <nama_kolom>,  
<SRID>, <data_type>, <dimension_number>);
```

PostGIS dapat melakukan upload format data dari *shapefile* (ESRI yang menyimpan data geospasial), dengan menyediakan *tools* khusus seperti shp2pgsql-PostGIS (Belciu, dkk., 2014).

2.2.9 *WebGIS*

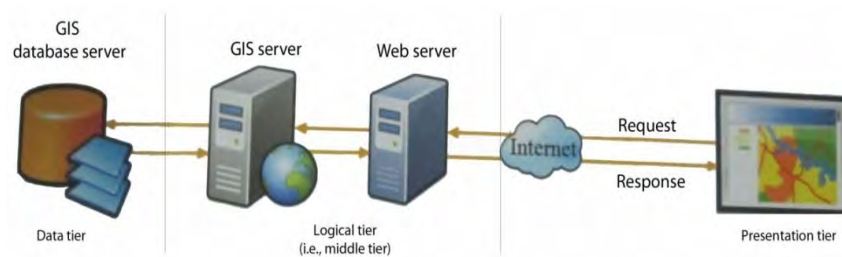
WebGIS adalah suatu sistem yang dapat terhubung kedalam jaringan internet yang digunakan dan dapat memberikan semua fungsi SIG melalui *web* seperti informasi spasial untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, mengatur, berbagi, dan visualisasi (Fu, P. dkk. 2012).

Pada tahun 1993 Xerox Corporation Palo Alto Research Center (PARC) mengembangkan sebuah map viewer berbasis web yang menandai awal dari terbentuknya suatu sistem *WebGIS*. Xerox PARC Map Viewer memungkinkan pengambilan informasi interaktif di *Web* dan untuk mengirimkan data peta berupa gambar statis (Fu, P. dkk. 2012). Pada tahun 1997, dikembangkan aplikasi UMN MapServer 1.0 oleh University of Minnesota di Amerika Serikat yang digunakan sebagai pengantar data penginderaan jauh untuk kehutanan milik *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) (Modul Kemenristek, 2013).

WebGIS menjadi ekstensi aplikasi *web* dasar dengan memberikan kemampuan GIS. Arsitektur dasar *WebGIS* hampir sama dengan aplikasi *web* tetapi dengan tambahan komponen SIG, maka pengguna yang menggunakan sebuah aplikasi *WebGIS* melalui sebuah klien dapat menjadikan sebuah *web browser* pada aplikasi *desktop* atau aplikasi *mobile* (Fu, P. dkk. 2012).

WebGIS pada dasarnya terdiri atas 3 komponen, yaitu:

- a) *Server WebGIS*, adalah komponen paling penting dalam sebuah sistem untuk layanan aplikasi. Mempunyai fungsi dan kemampuan untuk kostumisasi, skalabilitas, dan kinerja sangat penting dalam kesuksesan aplikasi tersebut.
- b) Basis data SIG, adalah penyimpanan data dan manajemen *framework* untuk SIG. Menyimpan koleksi dataset geografi berbagai macam tipe, seperti data vektor (titik, garis, dan poligon) dan data *raster* (citra satelit dan foto udara).
- c) Klien *WebGIS*, adalah aplikasi *WebGIS* yang dapat memainkan beberapa peran, yaitu menampilkan antarmuka pengguna akhir untuk seluruh sistem yang berinteraksi dengan pengguna, mengumpulkan masukan pengguna, mengirim permintaan ke *server*, dan menampilkan hasil kepada pengguna.



Gambar 2.10 Arsitektur logikal dan alur kerja dasar *WebGIS* (Fu, P. dkk. 2012).

WebGIS menyediakan pengguna *platform* online untuk mempublikasikan data geospasial mereka sehingga dapat diakses oleh pengguna GIS lainnya di seluruh dunia (Modul Kemenristek, 2013). Sistem *WebGIS* saat ini berkembang sesuai dengan standar *Open Geospatial Consortium* (OGC). OGC adalah konsorsium yang bekerja terhadap interoperabilitas informasi geografis, mendefinisikan pengaturan standar untuk struktur data dan layanan *web*. Layanan peta dalam data spasial *WebGIS* secara umum terdiri dari tiga standar OGC: *Web Mapping Service* (WMS), *Web Feature Service* (WFS), *Web Coverage Service* (WCS) (Singh, 2014).

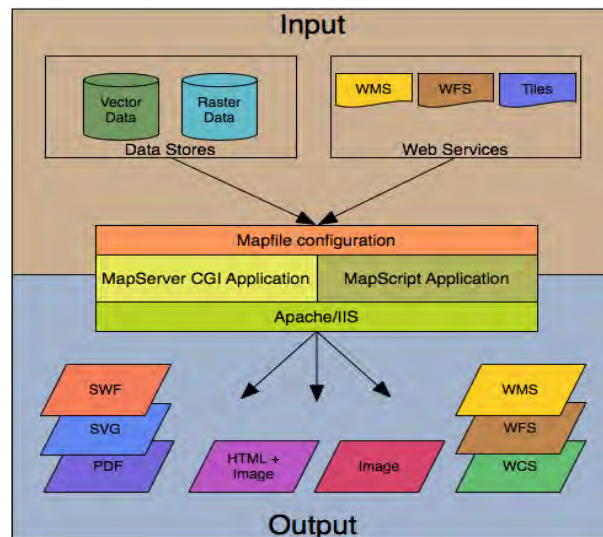
MapServer adalah sebuah antarmuka aplikasi berlisensi bebas untuk publikasi data spasial dan pemetaan interaktif ke *web* yang telah digunakan sebagai *server* data spasial (Singh, dkk. 2012). MS4W dilengkapi dengan

berbagai modul tambahan (optional) untuk merancang dan membangun sistem *WebGIS*, seperti Pmapper, Chameleon, Geomoose, dsb. (Mapserver, 2016). Beberapa fitur utama meliputi: tampilan dan *query* dari ratusan format *raster* (KML, JPEG, GeoTiff, dsb.), vektor (Shp, Mdb, Geodatabase, dsb.), dan basis data (PostGIS, ArcSDE, MySQL, dsb.); kemampuan berjalan di berbagai sistem operasi (Windows, Linux, Mac OS X, dsb.); dukungan untuk bahasa *scripting* populer dan lingkungan pengembangan (PHP, Python, Perl, dsb.); proyeksi *on the fly*; output aplikasi sepenuhnya disesuaikan.

Bentuk yang paling dasar dari MapServer adalah program CGI yang dalam bentuk *localhost* pada *server Web*. Permintaan dikirim ke MapServer menggunakan informasi yang disampaikan dalam permintaan URL dan *mapfile* untuk membuat gambar peta yang diinginkan. Permintaan juga dapat menampilkan gambar untuk legenda, skala bar, referensi peta, dan hasil kriteria sebagai variabel CGI.

Sebuah aplikasi MapServer (Mapserver, 2016), terdiri dari :

- a) *Map File*, file konfigurasi teks terstruktur untuk aplikasi MapServer. Mendefinisikan area peta, menunjukkan program MapServer pada data dan untuk keluaran gambar. Hal ini juga mendefinisikan layer peta, termasuk sumber data, proyeksi, dan simbologi. Data tersebut harus memiliki ekstensi “.map” untuk dapat dibaca MapServer
- b) Data Geografis, MapServer dapat memanfaatkan berbagai jenis sumber data geografis. Format *default* adalah bentuk format ESRI tapi banyak juga format data lainnya yang dapat didukung.
- c) Halaman HTML, antarmuka antara pengguna dan MapServer. Dalam bentuk sederhana, MapServer dapat dipanggil untuk menempatkan gambar peta statis pada halaman HTML dari file inisialisasi dan file template.



Gambar 2.11 Arsitektur dasar aplikasi MapServer (Mapserver, 2016)

- d) MapServer CGI, binary atau *executable* file yang menerima permintaan dan mengembalikan gambar, data, dll. Terletak di cgi-bin atau skrip direktori *web server*.
- e) Server *Web/HTTP*, menyajikan halaman HTML bila tersambung *browser* pengguna seperti Apache atau Microsoft Internet Information Server pada lokasi menginstal MapServer.

Pada aplikasi MapServer terdapat dua fungsi *WebGIS* , yaitu:

- a) WMS, adalah tampilan kartografi dari data spasial (Rezaee, 2015). Sistem WMS bekerja dengan menerima permintaan dari pengguna yang kemudian diteruskan menuju *server* WMS yang akan memproses permintaan tersebut dan melakukan pencarian data yang diinginkan. Data yang telah didapatkan kemudian akan dikirimkan kembali oleh *server* menuju pengguna (Modul Kemenristek, 2013). Data peta yang ditampilkan pada sistem WMS berupa file dalam format *raster*. Format *file* yang dapat digunakan adalah *Scalable Vector Graphics* (SVG), *Portable Network Graphics* (PNG), *Graphics Interchange Format* (GIF) or *Joint Photographics Expert Group* (JPEG). Berikut ini adalah contoh permintaan WMS, diberikan sebagai permintaan *mapfile* (Mapserver, 2016):

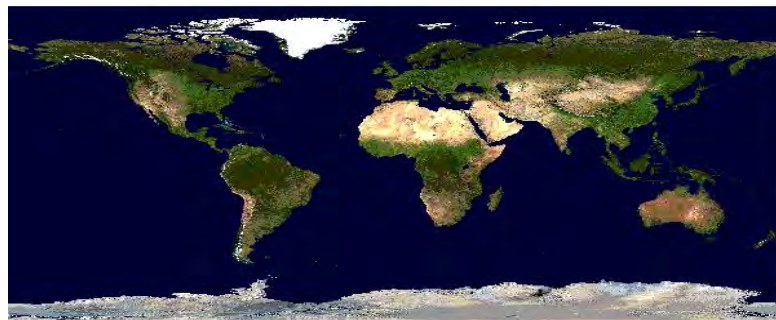
```
MAP
NAME "sample"
```

```

STATUS ON
SIZE 600 400
SYMBOLSET "../etc/symbols.txt"
EXTENT -180 -90 180 90
UNITS DD
SHAPEPATH "../data"
IMAGECOLOR 255 255 255
FONTSET "../etc/fonts.txt"
#
# Start of web interface definition
#
WEB
IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
IMAGEURL "/ms_tmp/"
END # WEB
#
# Start of layer definitions
#
LAYER
NAME 'global-raster'
TYPE RASTER
STATUS DEFAULT
DATA bluemarble.gif
END # LAYER
END # MAP

```

Jika di *paste* ke *browser*, hasilnya seperti berikut:



Gambar 2.12 Hasil dari permintaan WMS (Mapserver, 2016).

- b) WFS, adalah fungsi layanan untuk mengakses data spasial berdasarkan GML yang menggambarkan komplikasi geografis (Rezaee, 2015). WFS bekerja serupa dengan WMS yaitu pengguna akan melakukan permintaan yang akan diterima oleh *server* WFS. *Server* WFS kemudian akan melakukan pemrosesan permintaan dan akan melakukan pencarian data yang diinginkan. Setelah data didapatkan

oleh *server* WFS, berbeda dengan WMS, *server* WFS akan menampilkan data dalam format vektor (Modul Kemenristek, 2013). WFS ditulis dengan bahasa *Ekstensible Markup Language* (XML) yang berisikan mengenai sistem referensi koordinat dari data, bentuk geometri dari data (titik, garis, atau poligon), dan seluruh koordinat yang membentuk data .XML ini kemudian akan digambarkan dengan menggunakan *Geography Markup Language* (GML) berupa data vektor dari koordinat yang tertulis pada XML.

Berikut ini adalah contoh permintaan WFS, diberikan sebagai permintaan HTTP GET ke host Mapserver (Mapserver, 2016):

```
http://demo.mapserver.org/cgi-bin/wfs?  
SERVICE=WFS&  
VERSION=1.0.0&  
REQUEST=GetCapabilities
```

Permintaan di *paste* ke dalam *browser* untuk melihat hasilnya.

```
...  
<FeatureTypeList>  
<Operations>  
<Query/>  
</Operations>  
<FeatureType>  
<Name>continents</Name>  
<Title>World continents</Title>  
<SRS>EPSG:4326</SRS>  
<LatLongBoundingBox minx="-180" miny="-90" maxx="180"  
maxy="83.6274"/>  
</FeatureType>  
<FeatureType>  
<Name>cities</Name>  
<Title>World cities</Title>  
<SRS>EPSG:4326</SRS>  
<LatLongBoundingBox minx="-178.167" miny="-54.8"  
maxx="179.383" maxy="78.9333"/>  
</FeatureType>  
</FeatureTypeList>  
...
```

Data shp yang dikonversi menjadi basis data spasial tersimpan pada tabel PostgreSQL dan menjadi sebuah komponen sistem yang sangat diperlukan untuk sumber data *WebGIS* yang akan ditampilkan di halaman

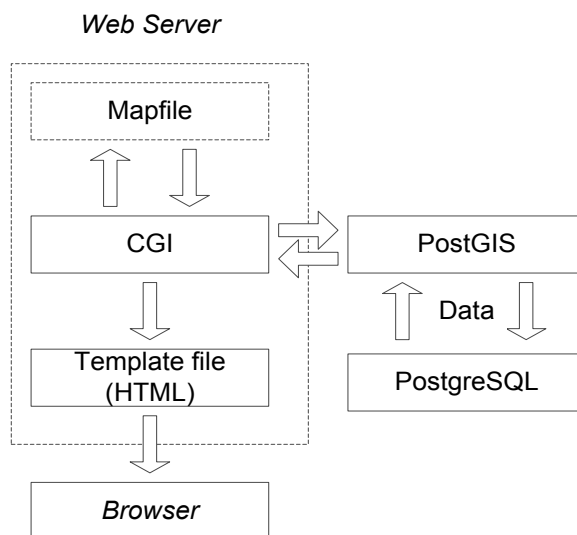
peta (Singh, dkk. 2012). MapServer menggunakan koneksi mapfile ke PostGIS. Setiap basis data PostgreSQL sebelumnya telah tersedia dengan kolom Geometri, di mana setiap record memiliki deskripsi spasial. Dengan cara ini basis data biasa dapat dikonversi ke basis data spasial. Berikut skrip yang mengkoneksikan basis data spasial sql ke Mapserver:

```

CONNECTIONTYPE postgis
CONNECTION "dbname = postgis host = localhost
port = 5432 user = postgres password = puyam"
DATA ,the_geom from mulberryvill USING UNIQUE gid USING
SRID = -1"

```

MapServer mengakses data PostGIS pada PostgreSQL dan dapat menampilkan fitur tabel PostgreSQL menggunakan PostGIS sebagai dukungan spasial yang tersedia. Penggunaan DBMS spasial sangat diperlukan ketika loading ke data GIS yang perlu sering diperbarui di *web*.



Gambar 2.13 Koneksi basis data spasial sql PostGIS ke Mapserver (Singh, dkk. 2012)

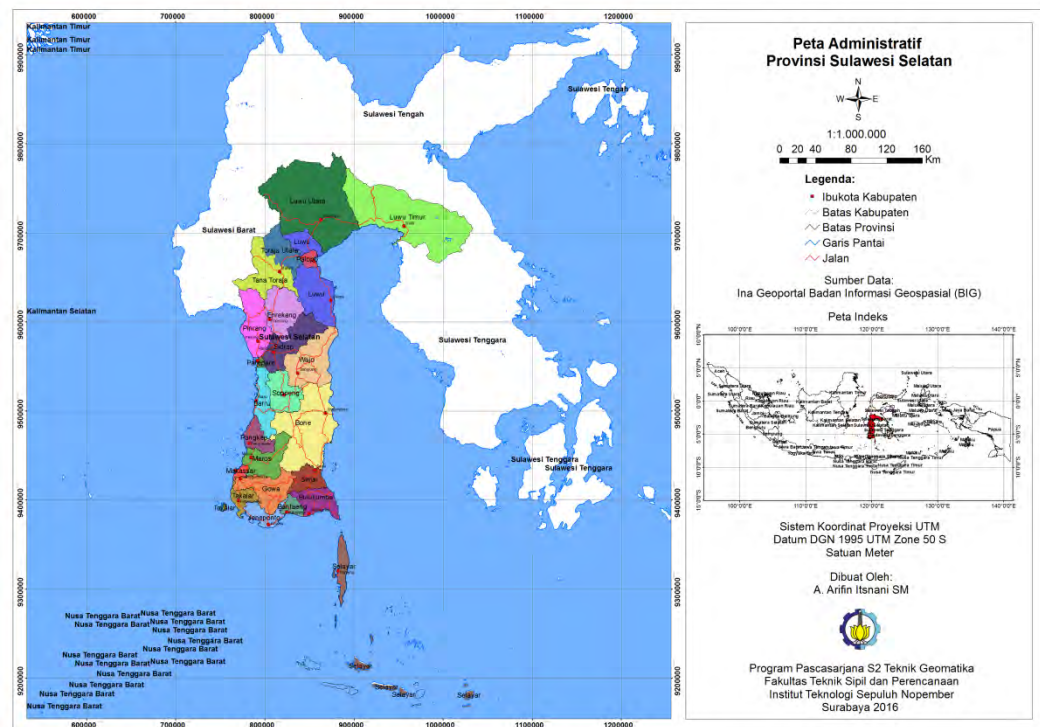
“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODA PENELITIAN

3.1 Area Studi

Provinsi Sulawesi Selatan yang beribu kota di Makassar terletak antara $0^{\circ}12'00''$ - $8^{\circ}0'00''$ Lintang Selatan dan $116^{\circ}48'00''$ - $122^{\circ}36'00''$ Bujur Timur, yang berbatasan dengan Provinsi Sulawesi Barat di sebelah Utara dan Teluk Bone serta Provinsi Sulawesi Tenggara di sebelah Timur. Batas sebelah Barat dan Timur masing-masing adalah Selat Makassar dan Laut Flores. Luas wilayahnya mencapai 4083,94 km persegi yang meliputi 21 Kabupaten dan 3 Kota.



Gambar 3.1 Peta Administratif Provinsi Sulawesi Selatan (Ina Geoportal, 2016)

3.2 Jenis Penelitian

Pengembangan SIMPELT berbasis *WebGIS* di Provinsi Sulawesi Selatan merupakan penelitian pengembangan. Tahapan utama metodologi pengembangan data geospasial meliputi: proyek struktur fungsional pada sistem termasuk akses penulis dan prosedur pembaruan, analisis dan pemilihan lingkungan pemrograman

yang tepat, pengumpulan, verifikasi dan pengolahan sumber data yang terkait dengan lahan pertambangan, pengembangan sistem basis data, pengembangan dan pengujian tool analisis spasial, penyusunan template peta tematik untuk visualisasi tujuan, pengembangan sistem *web* aplikasi peta untuk menghasilkan produk (Pactwa, dkk. 2015).

Purwarupa dapat mengintegrasikan data lahan pertambangan dengan pemanfaatan lahan dari multi-sektor pada seluruh kabupaten dan kota. Sistem purwarupa ini dapat diakses dari manapun. Publik juga direncanakan dapat mengakses informasi secara bebas.

3.3 Standar Acuan

Pembuatan spesifikasi basis data spasial perizinan pemanfaatan lahan tambang ini mengacu pada Perundang-undangan dan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terkait. Berikut rincian perundang-undangan dan SNI yang dijadikan acuan dalam penyusunan:

- a) Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial
- b) Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011.
- c) Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 2 Tahun 2012 tentang Tata Cara dan Standar Pengumpulan Data Geospasial.
- d) Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 12 Tahun 2013 tentang Standar Prosedur Penyimpanan dan Mekanisme Penyimpanan Untuk Pengarsipan Data Geospasial dan Informasi Geospasial.
- e) Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2013 tentang Sistem Referensi Geospasial Nasional 2013.
- f) Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Informasi Geospasial Tematik Perizinan Sektoral.
- g) Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 29 Tahun 2013 tentang Standar Pemrosesan Data Geospasial.
- h) SNI ISO 19115:2012 tentang Informasi Geografis – Metadata
- i) SNI 19-6502.2-2000 tentang Peta Rupabumi Indonesia Skala 1: 25.000

- j) SNI 19-6502.3-2000 tentang Peta Rupabumi Indonesia Skala 1: 50.000
- k) SNI 19-6724-2002 tentang jaring kontrol horizontal

3.4 Ruang Lingkup

- a) Pada spesifikasi basis data spasial ini berasal dari empat wali data kementerian yaitu: ESDM, Agraria dan Tata Ruang (ATR/BPN), Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK), Pertanian, melalui integrasi data dengan BIG. Namun secara bertahap akan dilakukan penambahan data dari instansi lain yang terkait.
- b) Setiap instansi hanya melakukan berbagi layanan data terkait perizinan yang dimiliki, sedangkan data mentahnya tetap berada pada setiap instansi tersebut dan analisa perizinan dilakukan oleh sistem informasi perizinan yang ada.
- c) Purwarupa akan menganalisa kasus tiap-tiap lokasi di sulawesi selatan dengan menggunakan basis data spasial dari keempat instansi tersebut.
- d) Sistem aplikasi perizinan memberikan kemudahan fitur untuk menambah basis data geospasial dari instansi yang lain.

3.5 Struktur dan Format Data

3.5.1 Data Geospasial

Data Geospasial Dasar (DGD) dan Data Geospasial Tematik (DGT) berupa fitur dalam basis data perizinan penggunaan lahan tambang meliputi luasan (poligon). Data fitur lainnya adalah fitur yang terdapat dalam peta dasar Rupa Bumi Indonesia (RBI) seperti garis kontur, jaringan sungai, jaringan jalan, toponimi, dan batas administrasi.

Organisasi fitur basis data geospasial perizinan dikelompokkan menjadi *layer* dasar dan *layer* tematik. *Layer* dasar meliputi toponimi dan administrasi wilayah. Sedangkan *layer* tematik meliputi sebaran pemanfaatan lahan dengan izin sektoral yang telah dikeluarkan.

Format penyimpanan data disajikan dalam *geodatabase*. Sementara data asli dalam bentuk vektor (*.shp*) disimpan di sektor masing-masing.

3.5.2 Data Atribut

Data atribut disimpan di *geodatabase* dalam bentuk field.

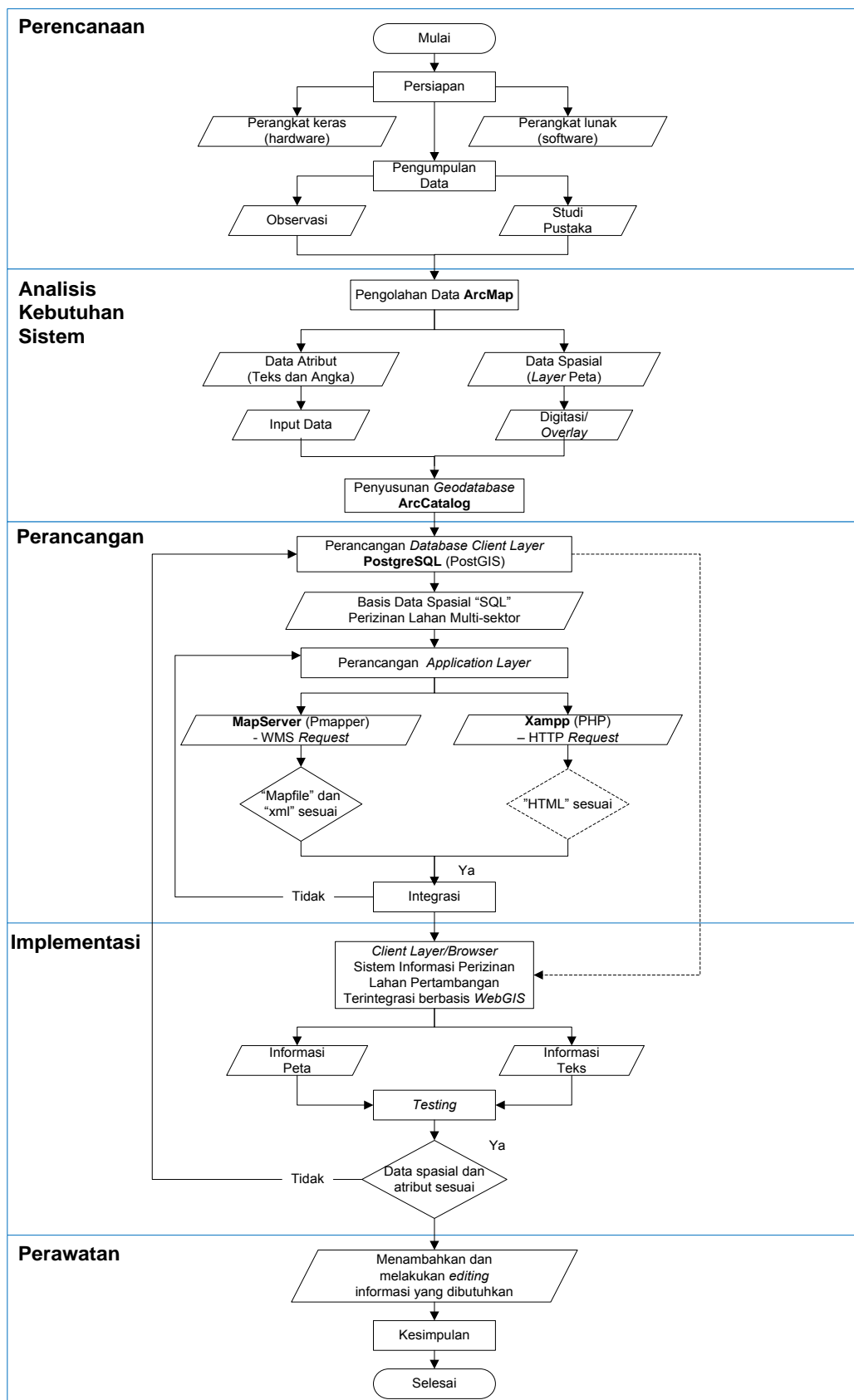
3.5.3 Kodifikasi Fitur

Fitur dalam basis data perizinan mengacu pada instansi sektoral dan lokasi geografisnya. Untuk wilayah, kodifikasi dipergunakan dalam basis data perizinan mengacu pada Kode Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Indonesia yang dikeluarkan oleh Biro Pusat Statistik (BPS).

3.6 Metodologi

Metodologi yang digunakan untuk membangun purwarupa berbasis *WebGIS* terintegrasi adalah *System Development Life Cycle (SDLC)*. Metodologi tradisional yang digunakan untuk membangun, mempertahankan dan merubah sistem informasi. Proses terdiri dari lima tahap, yaitu: perencanaan, analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, dan perawatan (Hoffer, dkk. 2009).

Proses melingkar dimaksudkan untuk menyampaikan sifat iteratif dari proyek pengembangan sistem. Langkah-langkah yang memungkinkan tumpang tindih dalam waktu yang dapat dilakukan secara paralel dan kemungkinan untuk mundur ke langkah sebelumnya ketika keputusan prioritas perlu dipertimbangkan kembali.



Gambar 3.2 Skema Pengembangan Sistem

3.6.1 Perencanaan

Fase perencanaan merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem yang meliputi:

a) Pendefinisian Masalah

Dengan adanya data spasial dan data atribut dalam suatu sistem informasi yang bersifat visual bertujuan untuk memudahkan pengguna mengakses informasi dengan mudah. Sistem keseluruhan dirancang menggunakan tiga tingkatan yang berisi 3 *layer* (Kumar, dkk. 2012):

- i. *Database Client Layer*, berisi semua data *shapefile* (shp) yang telah dikonversi ke dalam basis data spasial format *structured query language* (sql).
- ii. *Application Layer*, memiliki 2 server yaitu Xampp yang menangani permintaan HTTP dan MapServer yang menangani permintaan WMS.
- iii. *Client Layer*, berisi halaman *web browser* yang dirancang menggunakan PHP dan Pmapper.

b) Pengumpulan Data

Metode yang digunakan sebagai tahap pengumpulan data:

- i. Observasi, mencari informasi berbentuk file dengan mengumpulkan data spasial dan data atribut pada instansi terkait di Sulawesi Selatan. Hal ini dilaksanakan dengan mengajukan surat permohonan data penelitian, agar menunjang kegiatan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melakukan pertukaran (*sharing*) dan integrasi basis data geospasial yang akan dibentuk (Singh, 2014).
- ii. Studi Pustaka, pengolahan data dengan cara membaca buku-buku, jurnal, dan pedoman teknis yang dapat dijadikan acuan.

3.6.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem, terdiri dari masukan sistem, berupa data yang diperlukan dalam perancangan sistem ini dari instansi terkait, sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kebutuhan Informasi pengembangan sistem

No.	Instansi	Informasi	Jenis Informasi
1.	Dinas ESDM	IUP, WP, WPR, WIUP batuan, logam, batubara.	Data spasial (<i>layer</i>) dan data atribut (basis data)
2.	Kantor Pertanahan/BPN	Perizinan Hak Guna Usaha (HGU)	Data spasial (<i>layer</i>) dan data atribut (basis data)
3.	Dinas/Badan LHK	Pinjam Pakai Kawasan, Pemanfaatan Kawasan, Pelepasan Kawasan Transmigrasi, Kawasan Hutan,	Data spasial (<i>layer</i>) dan data atribut (basis data)
4.	Dinas Pertanian	Pelepasan Kawasan Perkebunan	Data spasial (<i>layer</i>) dan data atribut (basis data)

- Proses pengolahan data masukan, data spasial disertai atribut disiapkan dalam format ArcGIS 10.3 dan dikonversi dalam bentuk basis data PostgreSQL 9.1.
- Jenis penyajian data masukan, menggunakan aplikasi MS4W 3.1.1 untuk mempublikasikan data WMS. Sedangkan Xampp 5.5 merupakan aplikasi yang digunakan untuk menangani permintaan HTTP oleh klien dalam pembuatan *web*.
- Jenis perangkat keras, yang digunakan dalam perancangan ini meliputi: PC-Laptop ASUS A43SD (Prosesor Intel Core i5, Grafis nvidia Geforce 610M, RAM 4 gb, HD 500 gb).
- Jenis perangkat lunak, yang disesuaikan dengan fungsinya, yaitu program untuk penyediaan input, pengolahan input, dan pendistribusian output, meliputi:

- i. ArcMap 10.3, merupakan komponen dari program ArcGIS yang digunakan untuk pengolahan data spasial (*layer* peta) disertai data atribut (teks/angka) menghasilkan data shp.
- ii. ArcCatalog, merupakan komponen dari program ArcGIS yang berfungsi untuk mendokumentasikan data shp ke *geodatabase* dalam jaringan RDBMS.
- iii. PostGIS 1.5, adalah ekstensi PostgreSQL 9.1 yang berfungsi untuk konversi data shp ke basis data spasial sql.
- iv. Pmapper 4.3, adalah ekstensi MS4W untuk perancangan antarmuka *WebGIS* dan menghubungkan basis data spasial sql ke layanan WMS untuk visualisasi berbasis PHP/MapScript.
- v. PHP 5.5, komponen dari Xampp yang merupakan bahasa pemrograman skrip yang ditempatkan dan dieksekusi di dalam *server* untuk selanjutnya ditransfer dan dibaca oleh klien. PHP juga bisa disisipkan dalam bahasa HTML, hal ini dapat menangani permintaan dinamis data dari basis data dan dapat dengan mudah berinteraksi dengan PostgreSQL untuk pengembangan *website*.
- vi. Notepad++ 1.3, merupakan aplikasi penyunting teks dan penyunting kode sumber berbagai bahasa pemrograman yang dapat berjalan di sistem operasi *Windows*.

3.6.3 Perancangan

a) Desain *Input* (masukan)

Data input yang dibutuhkan dalam sistem disiapkan dengan baik agar siap untuk diproses sehingga dapat menghasilkan keluaran yang diinginkan. Desain input terdiri atas:

- i. Format: basis data perizinan lahan disusun dalam format *geodatabase* pada ArcCatalog menggunakan data spasial dan atribut yang dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:
 - *Editing* data spasial, semua data spasial yang akan dimasukkan dalam *feature dataset* harus melalui proses pengolahan, sehingga pada saat pemeriksaan topologi tidak terdapat

banyak kesalahan. Data spasial perizinan dan penggunaan lahan dalam format shp akan dimasukkan ke dalam file *Personal Geodatabase*.

- Load data spasial ke dalam *feature dataset*, setelah dilakukan pengaturan sistem koordinat di dalam *feature dataset*, kemudian dapat dilakukan pemasukan data spasial perizinan dan pemanfaatan lahan melalui menu *Simple Data Loader*. Pada menu ini dipilih *field-field* dari data berformat shp.
 - Pengaturan topologi, dilakukan untuk mengetahui bahwa data spasial sudah sesuai dengan aturan topologi yang ditetapkan terhadap *feature dataset* yang didalamnya terdapat *feature class*. Aturan topologi yang digunakan adalah setiap polygon tidak saling menutupi (*not overlap*) dan tidak ada celah (*not gap*).
 - Pemasukan data atribut, dalam setiap tabel dapat dilakukan pengenterian secara langsung dari menu ArcMap dengan melakukan entri data tabel menggunakan menu *Start Editing*. Sedangkan untuk *load data* atribut, dapat dilakukan dengan menu *Simple Data Loader*.
- ii. Struktur: basis data digambarkan dalam bentuk entitas diagram, terdiri dari *feature dataset*, *feature class*, *domain*.
- iii. Skala: basis data perizinan dibangun atas data-data geospasial perizinan skala minimal 1:50.000, pada geometri column aplikasi PostGIS yang mengkonversi ke basis data spasial sql.
- iv. Sistem Koordinat: basis data perizinan menggunakan sistem referensi geospasial yang mengacu kepada SNI 19-6724-2002 dan SNI 19-6988-2004, yaitu dengan menggunakan Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN-1995 dengan parameter spheroid: $a = 6.378.137,0$ meter, $b = 1/298,257223563$. DGN-1995 ini menggunakan ellipsoid World Geodetic System 1984 (WGS 84).

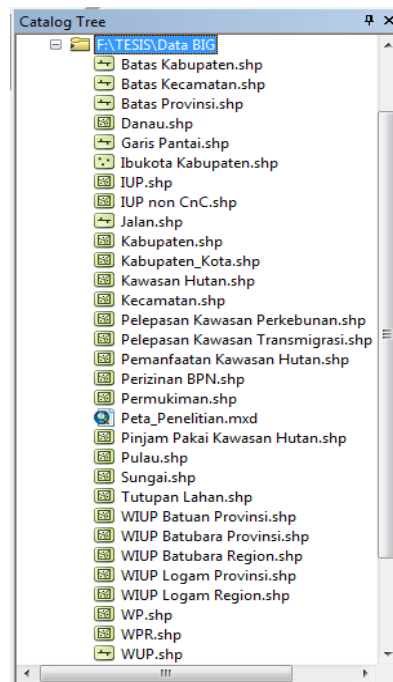
v. Atribut

- Kelengkapan atribut atas masing-masing dataset perizinan meliputi: ID Tambang, Nama Tambang, Jenis Pertambangan, Proses Tambang, Materi Tambang, Nomor SK Tambang, Tanggal SK Tambang, Luas Tambang, Provinsi, Kabupaten, Kecamatan.
- Penamaan file data mengikuti sistem penamaan peta RBI dengan menambahkan kode tertentu di depannya sesuai sektor masing-masing.
- Sumber DG yang digunakan adalah peta RBI skala minimum 1:50.000 dengan menyebutkan sumber datanya (meta data yang ada).

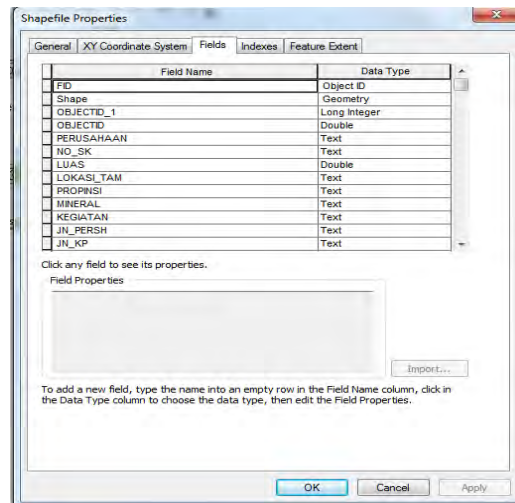
Tabel 3.2 Format Data Atribut Perizinan (Model Logikal)

Validata : Kementerian ESDM Feature class name : Lahan TAMBANG Alias : Perizinan Tambang Feature Dataset : PERIZINAN			
Field Name	Field Type, length	Domain	Field Description
TAMBANG_ID alias: ID Tambang	Text, 50		Identitas Tambang (belum ditentukan)
TAMBANG_NAMA alias: Nama Tambang	Text, 50		Nama lengkap pemegang izin tambang
TAMBANG_JENIS alias: Jenis Pertambangan	Text, 20	TAMBANG_JENIS	Jenis izin tambang (IUP, IPR, IUPK)
TAMBANG_PROSES Alias: Proses Tambang	Text, 50	TAMBANG_PROSES	Tahapan Proses Kegiatan Pertambangan (Penyelidikan Umum, Eksplorasi, Studi Kelayakan, Operasi Produksi)
TAMBANG_MATERI alias: Materi Tambang	Text, 50	TAMBANG_MATERI	Jenis materi pertambangan (mineral radioaktif, mineral logam, mineral non logam, batuan, batubara)
TAMBANG_SK_NO alias: Nomor SK Tambang	Text, 50		Nomor SK izin tambang
TAMBANG_SK_DATE alias: Tanggal SK Tambang	Date		Tanggal keluar SK izin tambang
TAMBANG_LUAS alias: Luas Tambang	Double		Luas area konsesi tambang berdasarkan SK (Ha)
PROPINSI alias: Propinsi	Text, 50		Propinsi lokasi Tambang
KABUPATEN alias: Kabupaten	Text, 50		Kabupaten lokasi Tambang
KECAMATAN alias: Kecamatan	Text, 50		Kecamatan lokasi Tambang

Sumber: BIG, 2015



Gambar 3.3 *Catalog Tree* yang terbentuk dalam basis data (Model Fisikal)



Gambar 3.4 *Feature Class* dari Data IUP

b) Desain Output (keluaran)

Bentuk output pada sistem ini harus dimengerti oleh pengguna, maka setiap keluaran berupa informasi pada purwarupa, umumnya terdiri dari:

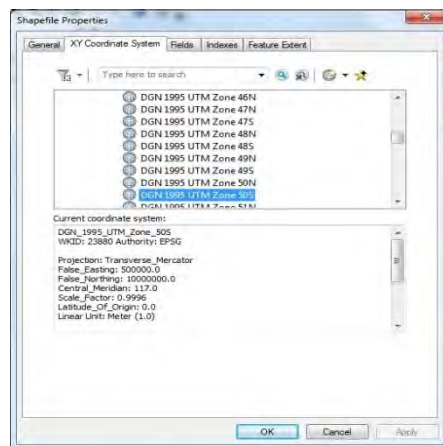
- i. Informasi teks, sistem ini menampilkan informasi bagi pengguna berupa teks, pengguna dapat membaca informasi dalam bentuk kata ataupun kalimat.

- ii. Informasi peta, berisi peta dengan *layer* yang mengacu pada keadaan atau lokasi pemanfaatan lahan. Terdiri dari 3 jenis:
 - Peta cetak, ukuran format peta cetak mengikuti peta RBI skala 1:1.000.000
 - Peta digital, ukuran format peta digital mengikuti peta RBI digital skala 1:1.000.000.
 - Peta interaktif, integrasi data geospasial yang dimiliki tiap sektor pada sistem informasi berbasis *WebGIS*.
- iii. Pencetakan peta dengan memanfaatkan fasilitas *toolbar*, selain menu dalam bentuk menu bar penulis juga merancang menu dalam bentuk *button bar* dan *tool bar* yang digunakan untuk mempermudah antarmuka pengguna dan pengoperasian penggunaan sistem.

c) Desain Proses

Pengelolaan basisdata geospasial perizinan dilaksanakan secara terintegrasi melalui koordinasi BIG dengan instansi terkait untuk perizinan pemanfaatan lahan dengan desain sebagai berikut:

- i. Sistem Proyeksi menggunakan sistem proyeksi *UTM*.



Gambar 3.5 Sistem Koordinat *Shapefile*

- ii. Pembagian sistem *grid* untuk penyajian basis data perizinan sektoral mengacu kepada SNI 19-6502.2-2000, SNI 19-6502.3-2000 yang menggunakan grid geografi dan *UTM*.
- iii. Sistem koordinat menggunakan koordinat grid geografi dan *UTM*.

- iv. Format DG menggunakan format raster dan vektor sedangkan untuk DGT hanya menggunakan format vektor.
- v. Basis data Geospasial mengacu pada katalog fitur yang berlaku secara nasional.
- vi. Metadata Geospasial mengacu pada SNI ISO 19115:2012

3.6.4 Implementasi

Hal paling penting dari aplikasi spasial berbasis *WebGIS* adalah kemampuan untuk mempublikasikan dan berbagi (*sharing*) informasi geospasial di *web* secara bersama yang memungkinkan informasi akan dipertukarkan secara efektif dan efisien sehingga membantu seseorang dalam membuat keputusan penting lebih cepat (Singh, dkk. 2014). Purwarupa dapat digunakan untuk analisis tumpang tindih wilayah perizinan lahan pertambangan dengan melakukan integrasi data dari berbagai instansi terkait yang menyediakan basis data geospasial pemanfaatan lahan. Pengembangan purwarupa berbasis *WebGIS* akan memudahkan publik dalam mengakses data dan informasi perizinan pemanfaatan lahan melalui *web*, sebagai perwujudan *good governance* dan bagian dari sistem pelayanan publik. Pada akhirnya, diperlukan komitmen bersama dari semua pihak terkait untuk selalu peduli pada pengembangan sistem ini secara terintegrasi.

3.6.5 Perawatan

Purwarupa menyajikan informasi spasial dan atribut yang didukung dengan data yang terkumpul di *server* basis data spasial *geodatabase* yang senantiasa dilakukan pembaruan berdasarkan walidata spasial yang diperoleh dari multi-sektor terkait. Oleh karena itu, *administrator* dapat menambahkan dan melakukan pembaharuan informasi-informasi yang diperlukan setiap waktu sehingga data tetap akurat.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

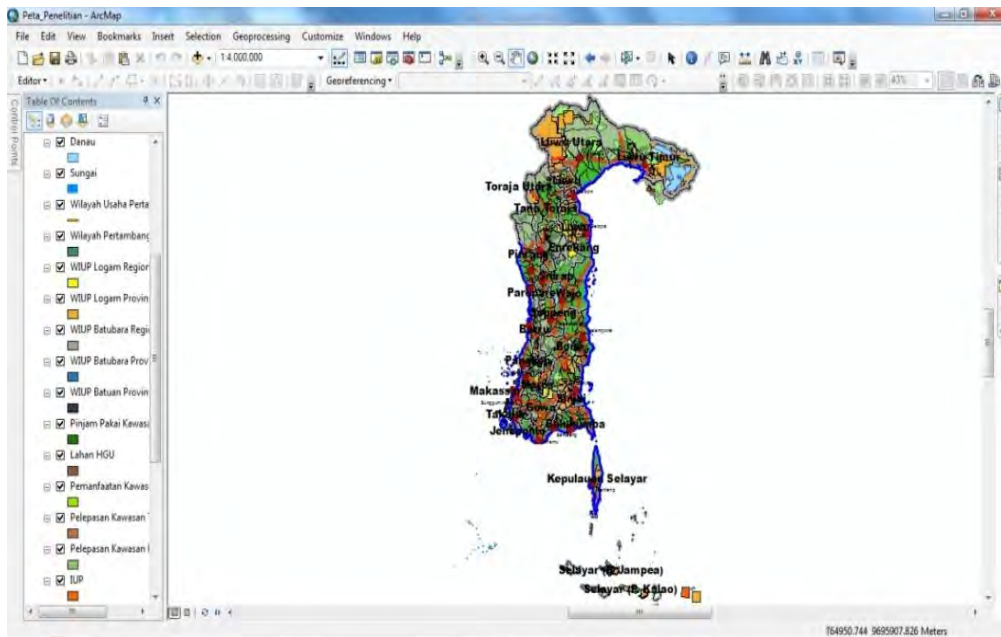
4.1 Hasil Pengembangan Data Geospasial untuk Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan (SIMPELT) berbasis *WebGIS*

4.1.1 Proses Analisis Kebutuhan Sistem

Pengolahan data spasial dan atribut adalah proses dari registrasi, digitisasi, pemasukan data atribut *field* di *feature class*, serta konversi sistem koordinat dan proyeksi peta menggunakan aplikasi ArcMap yang hasilnya berupa *layer shapefile* (shp). Sebelum *layer shp* di ekspor ke PostgreSQL, maka akan ditampilkan terlebih dahulu untuk melihat visualisasi objek spasial *layer shp* pada ArcMap serta seluruh informasi berkaitan dengan identitas perizinan pemanfaatan lahan dalam data atribut shp telah sesuai di lapangan. Berikut keseluruhan *layer shp* dengan skala asli 1:1.000.000 yang digunakan untuk penelitian ini:

- a) Peta Dasar: Ibukota Kabupaten dan Kota, Garis Pantai, Jalan, Batas Kecamatan, Batas Kabupaten, Batas Provinsi, Sungai, Danau, Permukiman, Kabupaten dan Kota, Pulau, Indeks Provinsi, Laut.
- b) Izin Usaha Pertambangan (IUP)
- c) Wilayah Pertambangan (WP)
- d) Wilayah Usaha Pertambangan (WUP)
- e) Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR)
- f) Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP): Batuan Provinsi, Logam Region, Logam Provinsi, Batubara Region, Batubara Provinsi.
- g) Lahan Hak Guna Usaha (HGU)
- h) Tutupan Lahan
- i) Pemanfaatan Kawasan Hutan
- j) Pinjam Pakai Kawasan Hutan
- k) Pelepasan Kawasan Transmigrasi
- l) Fungsi Kawasan Hutan

m) Pelepasan Kawasan Perkebunan



Gambar 4.1 Tampilan *layer shp* di ArcMap

Layer shp berisi informasi yang dapat digunakan pemerintah atau publik untuk mengetahui lokasi lahan pertambangan, luas lahan pertambangan, nama pemilik/perusahaan, jenis kegiatan pertambangan, jenis komoditas tambang, dan memberi informasi status perizinan pemanfaatan lahan dari multi-sektor terkait. Semua data dan informasi *shp* tersebut tersimpan dalam *geodatabase*.

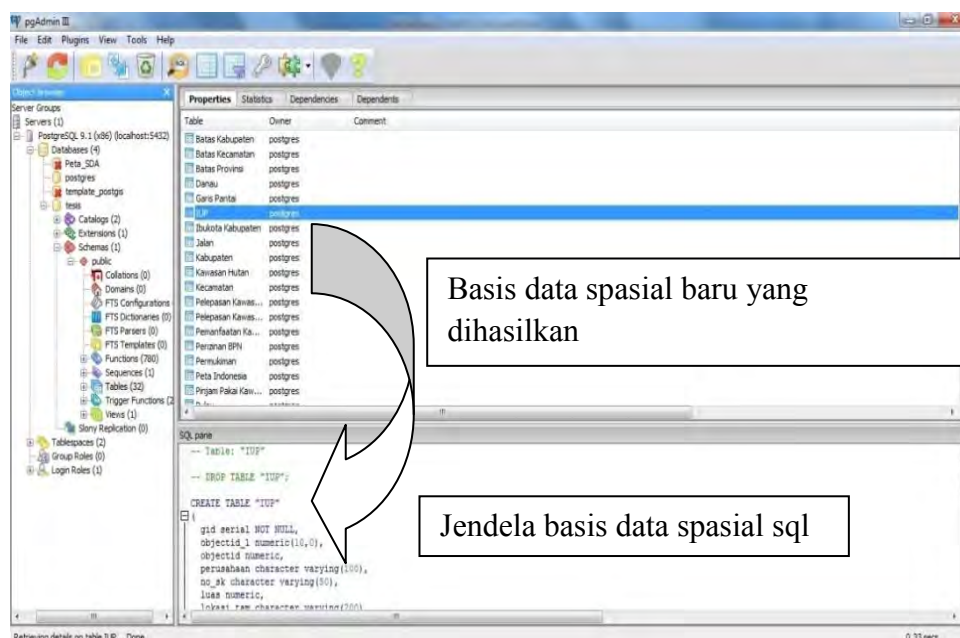
4.1.2 Proses Perancangan

a) Perancangan *Database Client Layer*

Pengolahan basis data merupakan proses dari *Database Client Layer* untuk pembuatan basis data spasial menggunakan aplikasi PostgreSQL dengan *ekstensi* PostGIS.

Penyusunan basis data spasial di PostgreSQL dilakukan dengan terlebih dahulu membuat basis data yang baru, kemudian mengimport seluruh file *shp* dari *geodatabase* ke basis data tersebut melalui *ekstensi* PostGIS menggunakan menu *plugin* “PostGIS Shapefile and DBF loader 5.1”. Setelah mengimport seluruh file *shp* ke dalam PostgreSQL dalam

bentuk tabel, maka basis data spasial format sql telah terbentuk. Kemudian PHP, HTML dan MapScript dapat terkoneksi dengan basis data spasial sql tersebut dan dapat dilakukan pengambilan, pemasukan, dan pembaharuan melalui *query*.



Gambar 4.2 New Database di PostgreSQL

b) Perancangan *Application Layer*

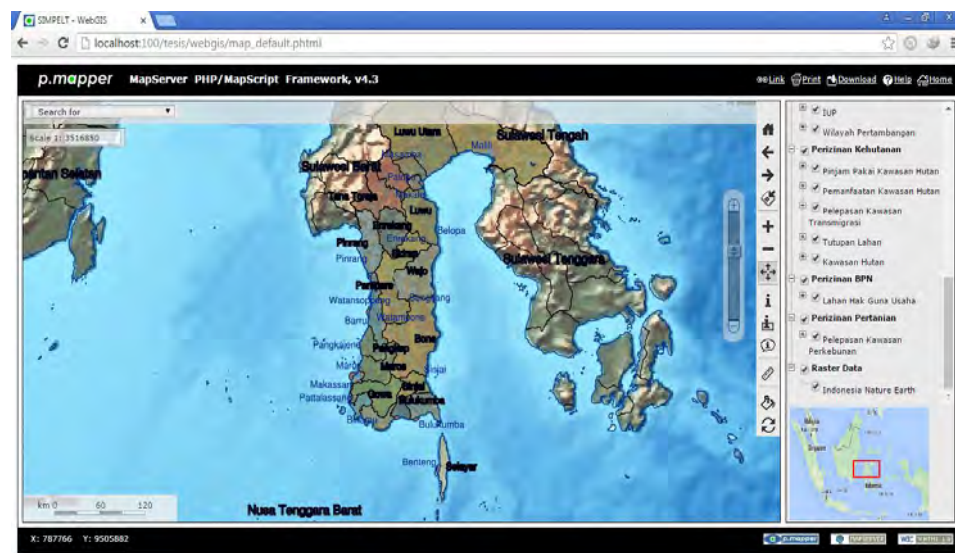
Perancangan antarmuka bertujuan memfasilitasi pengguna dalam menjalankan fungsi *WebGIS* untuk menampilkan informasi. Aplikasi yang dihasilkan masih berupa purwarupa, sehingga masih bersifat pengembangan sistem untuk instansi terkait. Perancangan antarmuka purwarupa merupakan proses dari *Application Layer* menggunakan aplikasi MapServer untuk menampilkan peta dalam *web* dengan ekstensi Pmapper (Singh, dkk. 2012).

Mapfile dan xml merupakan file yang paling penting pada Pmapper karena mengkonfigurasi tampilan peta melalui layanan *WMS* dan *WFS* dengan terkoneksi ke basis data spasial PostGIS. Untuk dapat menampilkan *layer* peta dan fungsi *search query* dari basis data spasial PostGIS maka dilakukan perancangan skrip mapfile dan xml pada Pmapper. Sebelum melakukan perancangan maka terlebih dahulu dibuat folder baru untuk *server* data dengan nama tesis di

C:\ms4w\Apache\htdocs\tesis, kemudian memindahkan seluruh folder pmapper di C:\ms4w\apps\pmapper ke folder tesis. Berikut adalah file pmapper yang dilakukan perancangan, yaitu:

- i. Pmapper_demo.map, merupakan file yang digunakan dalam pembuatan mapfile untuk menampilkan *layer*. File ini terletak pada C:\ms4w\Apache\htdocs\tesis\webgis\config\default, lalu dilakukan perancangan mapfile menggunakan aplikasi Notepad++.
- ii. Config_default.xml, merupakan file untuk mengkonfigurasi *layer* yang akan ditampilkan dan fungsi *search query* dari data mapfile. File ini terletak pada C:\ms4w\Apache\htdocs\tesis\webgis\config, lalu dilakukan perancangan xml menggunakan aplikasi Notepad++.

Setelah semua proses perancangan skrip selesai, maka dilakukan *restart* pada apache-restart di C:\ms4w. Berikut adalah hasil tampilan skrip template Pmapper secara *offline* pada *browser* Google Chrome dengan menggunakan link <http://localhost/100/tesis/webgis>.



















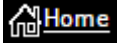
Gambar 4.3 Antarmuka *browser* Purwarupa *WebGIS*

Purwarupa yang dihasilkan menyajikan data spasial dan atribut wilayah Sulawesi Selatan yang terdiri dari wilayah administrasi, wilayah pertambangan, pertanahan, kawasan hutan, dan perkebunan untuk integrasi satu peta tematik skala 1:1.000.000. Penyajian menggunakan tampilan peta berbasis *web* sehingga informasi yang ditampilkan mudah dikenali

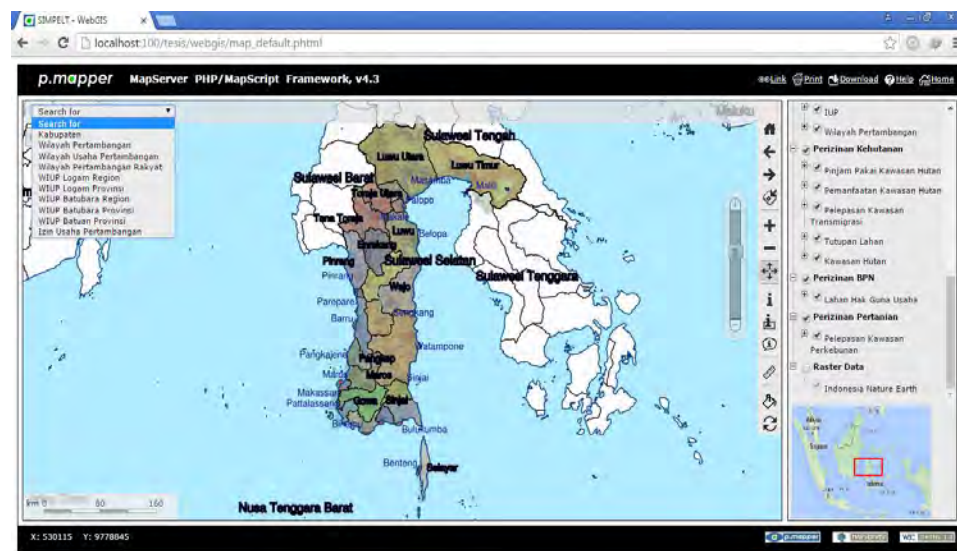
(*user friendly*), dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Informasi yang dapat diakses dikelompokkan dalam beberapa kategori *content layer* pada *Legend Map Panel* dengan *Checkbox* yang berfungsi menampilkan *layer*. Pada bagian bawah *Legend Panel* terdapat peta referensi Indonesia, sesuai dengan sistem koordinat dan proyeksi peta yang digunakan serta posisi koordinat kursor.

Tools pada template peta Pmapper diatas bersifat interaktif yang membantu pengguna memahami informasi yang terdapat dalam peta dan dapat melakukan analisis. Berikut *tools* interaktif pada template Pmapper beserta fungsinya:

- *Zoom to Full Extent*  : melihat tampilan peta secara menyeluruh
- *Back*  : kembali ke halaman sebelumnya
- *Forward*  : menuju ke halaman berikutnya
- *Zoom to Selected*  : melihat tampilan peta terpilih
- *Zoom in*  : memperbesar tampilan peta
- *Zoom Out*  : memperkecil tampilan peta
- *Pan*  : menempatkan objek peta terpilih ke tengah halaman
- *Identify*  : menampilkan informasi satu objek
- *Select*  : menampilkan informasi beberapa objek
- *Tool Tip*  : menampilkan informasi *query layer*
- *Measure*  : menampilkan informasi pengukuran jarak
- *Add Point of Interest*  : menandai titik objek
- *Refresh Map*  : melihat tampilan yang terbaru
- *Link*  : menghubungkan ke peta yang terpilih
- *Print*  : mencetak *layer* peta yang terpilih
- *Download*  : mengunduh *layer* peta yang terpilih

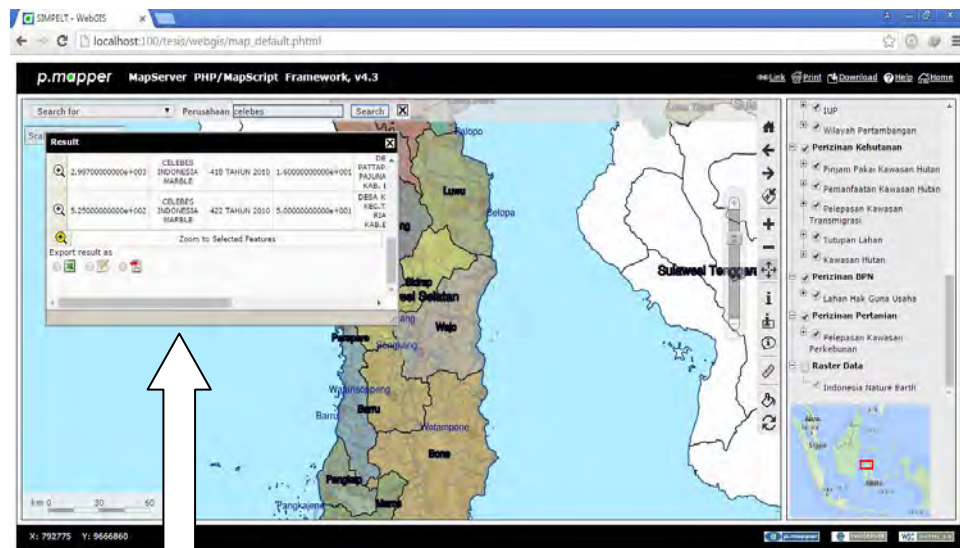
- *Home*  : menuju ke situs <http://www.pmapper.net/>
- *Legend Panel* : menunjukkan *content layer* yang terdapat dalam peta

Selain *tools* interaktif yang terdapat pada template Pmapper, juga terdapat *tools* fungsi *search query* yang telah diprogram di skrip *Config_default.xml*. Tujuannya untuk mempermudah pengguna dalam melakukan pencarian lokasi yang dituju pada halaman peta dan memperoleh informasi sesuai yang diinginkan pada lokasi tersebut. Berikut adalah tampilan *tools* fungsi *search query*:



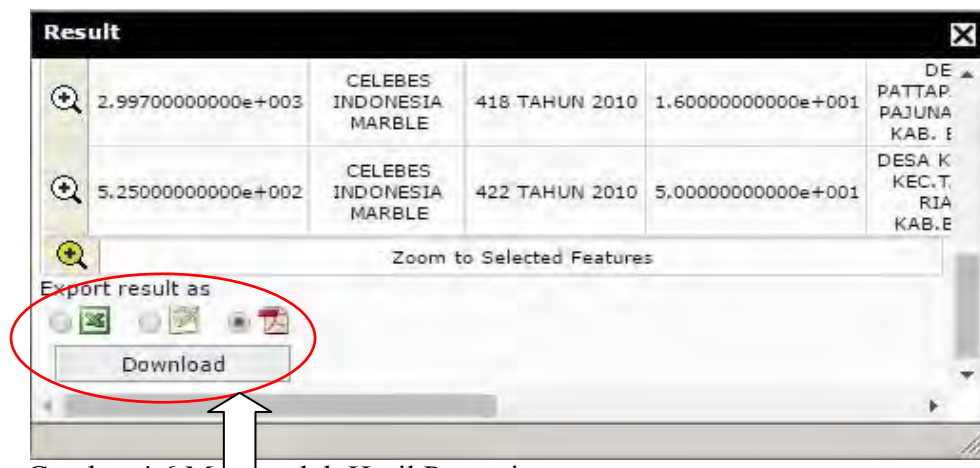
Gambar 4.4 *Tools* fungsi *Search Query*

Untuk melakukan pencarian, klik tool *Search for* dan dipilih informasi yang diinginkan misalnya IUP untuk mengetahui hasil IUP tiap Kabupaten. Kemudian akan muncul pilihan IUP, lalu mencari perusahaan yang diinginkan misalnya dengan mengetik nama “CELEBES INDONESIA MARBLE”. Klik *Search for*, maka akan muncul informasi sebagai berikut:



Gambar 4.5 Hasil Pencarian

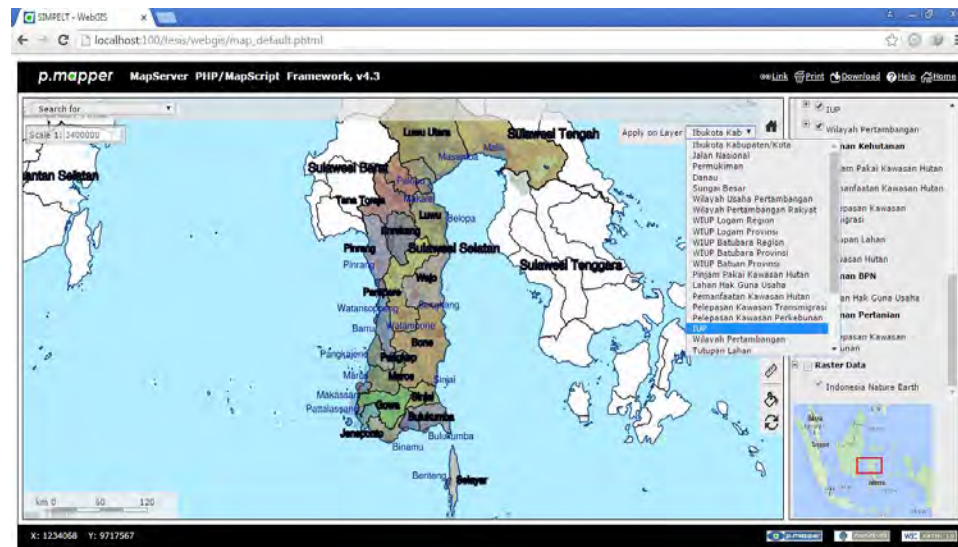
Untuk mengunduh data hasil pencarian maka klik tipe keluaran *Download* yang ada di bawah tabel pada hasil pencarian diatas, yaitu dalam format xl, wordpad dan pdf. Seperti gambar dibawah ini:



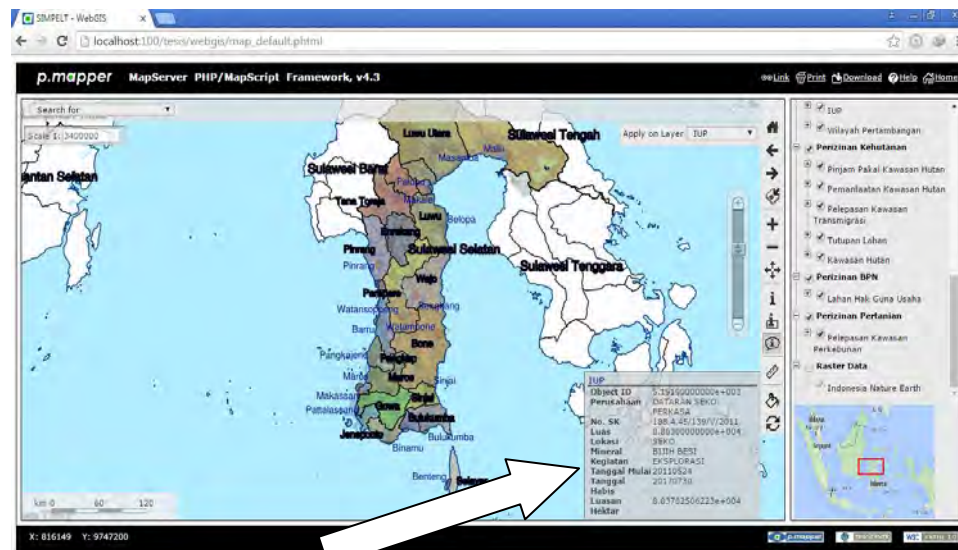
Gambar 4.6 Mengunduh Hasil Pencarian

Pengguna juga dapat mengetahui suatu informasi yang terdapat pada *layer* peta tentang lokasi pertambangan, identitas, nama pemegang izin, jenis izin, tahapan proses kegiatan pertambangan, jenis materi pertambangan, nomor SK aktif sampai habis masa berlaku, luas area, serta informasi pemanfaatan lahan dan perizinan dari instansi lain yang terkait. Proses pencarian informasi pada *layer* peta dapat dilakukan dengan cara klik *Tool Tip* kemudian memilih dengan kursor pada *layer* yang ingin

diidentifikasi. Maka informasi tersebut akan muncul pada *window* yang baru.



Gambar 4.7 Fungsi *Apply on Layer* pada menu *Tool Tip*



Gambar 4.8 Informasi *Layer* yang ditampilkan menu *Tool Tip*

4.1.3 Proses Implementasi

a) Pengembangan *Website*

Pengembangan halaman *web* merupakan proses dari *Client Layer/ Browser* yang memiliki peranan penting karena sebagai bentuk penyampaian informasi teks dan peta kepada pengguna. Penelitian ini menghasilkan sebuah *website* purwarupa Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan berbasis *WebGIS* menggunakan aplikasi PHP dan

HTML, berupa halaman muka yang menyajikan menu-menu untuk diakses oleh pengguna.

Pengembangan halaman *web* dilakukan dengan melakukan perancangan pada file *server* yang dihasilkan dari aplikasi PHP dan HTML. File *server* terletak pada folder “simpelt” di C:\Users\Arif\Documents\, lalu dilakukan perancangan skrip template menggunakan aplikasi Notepad++. Berikut adalah file *server* yang dilakukan perancangan:

- i. Index, merupakan file yang digunakan dalam pembuatan halaman beranda pada *web*.
- ii. Portfolio, merupakan file yang digunakan dalam pembuatan halaman peta cetak pada *web*.
- iii. Founders, merupakan file yang digunakan dalam pembuatan halaman pengembang pada *web*.
- iv. Contact, merupakan file yang digunakan dalam pembuatan halaman kontak pada *web*.

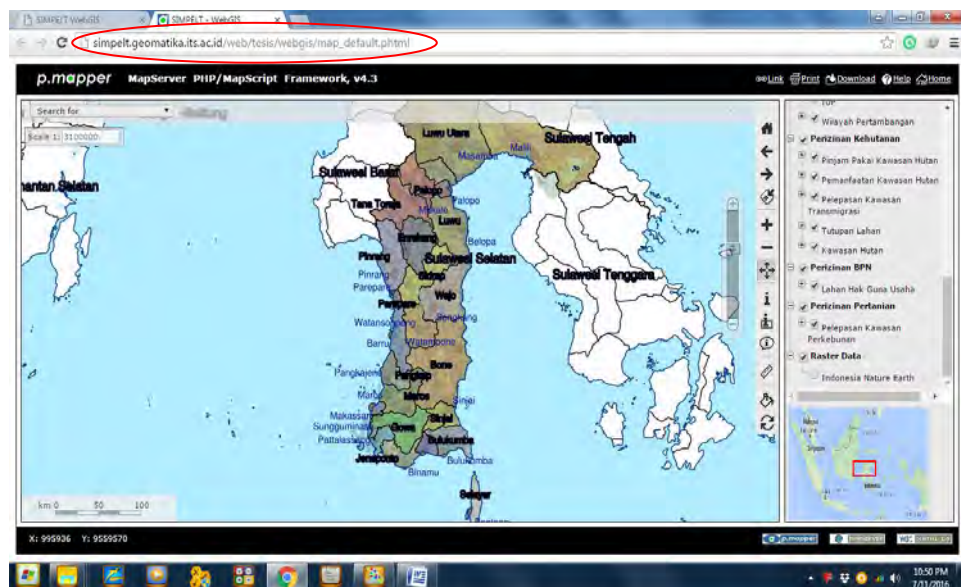
b) Hasil Pengembangan *Website*

Pengembangan tampilan *WebGIS* MapServer beserta dengan tampilan *website* menggunakan PHP, HTML, dan Mapscript. Tahapan selanjutnya adalah membuat *website* menjadi *online* dengan melakukan publikasi *website* ke situs melalui *web hosting* pada komputer *server* Pusat Pengelolaan Infrastruktur Data Spasial (PPIDS) ITS dan juga menggunakan domain ITS.

Halaman *web* dan WMS yang selesai dibuat, nantinya dilakukan pemindahan seluruh data ke *Web Hosting* dan disimpan pada direktori C/Xampp/Apache/htdocs/, sehingga bisa di akses pada *web browser*. Hasil dari pengembangan data geospasial berupa purwarupa berbasis *WebGIS* dapat diakses melalui alamat <http://simpelt.geomatika.its.ac.id>.



Gambar 4.9 Antarmuka *browser website* yang telah *online*



Gambar 4.10 Antarmuka *browser purwarupa WebGIS* yang telah *online*

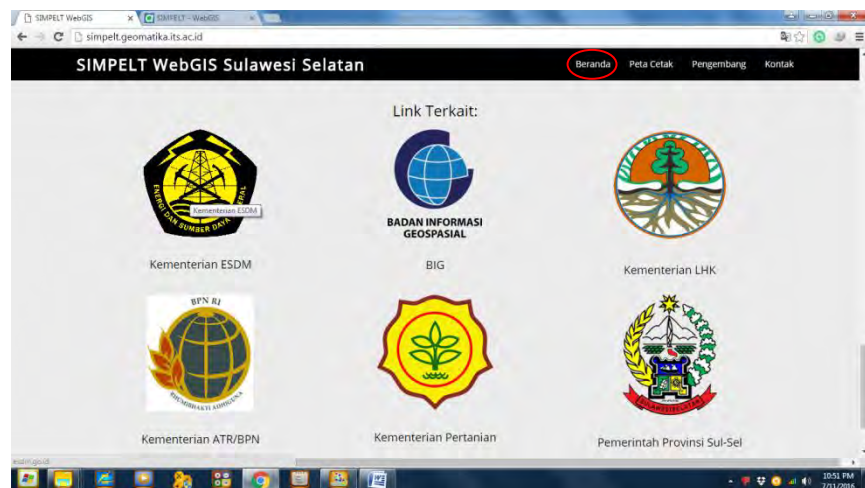
Pada tahap pengembangan sistem ini, dilakukan dengan menguji menu-menu yang memfasilitasi penyampaian informasi. Selanjutnya kemudian melihat informasi yang dihasilkan, jika sistem dapat mengakses data dengan benar dan menampilkan informasi sesuai dengan konsistensi data maka sistem tersebut berhasil. Apabila informasi yang disampaikan kurang sesuai atau masih terdapat masalah *debug* pada program, maka diperlukan pengulangan pemrograman sehingga dapat menampilkan hasil

informasi sesuai dengan data data masukan. Pada *website* menyajikan 4 menu berikut:

- i. Beranda, berupa tampilan awal dari web yang berisi kata pengantar, *link* aplikasi *WebGIS*, dan *link* kementerian/lembaga terkait yang berhubungan dengan sistem informasi ini.



Gambar 4.11 *Link* aplikasi *WebGIS* dengan mengklik kiri gambar

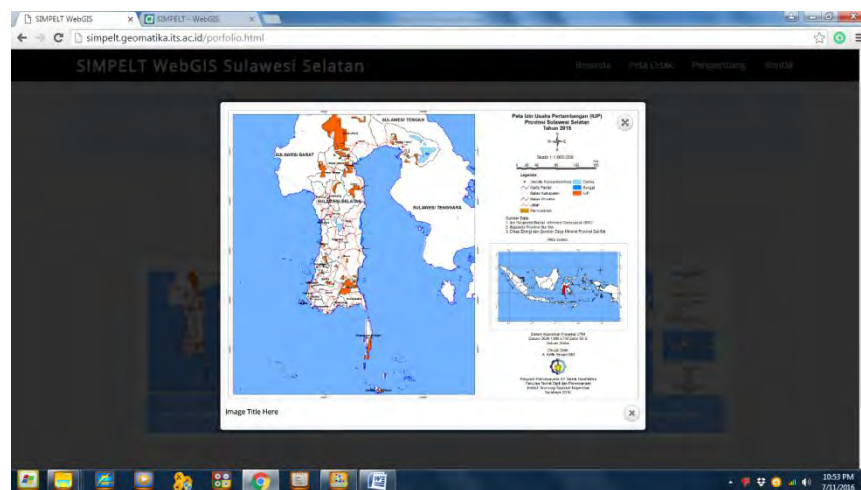


Gambar 4.12 *Link* kementerian/lembaga terkait

- ii. Peta Cetak, berupa peta dalam format png yang telah diolah beserta *layout* dan tersedia untuk di unduh dalam 4 kategori.



Gambar 4.13 Peta Cetak



Gambar 4.14 Tampilan detail peta cetak ke skala menengah yang dapat diperbesar hingga ke skala maksimal sesungguhnya 1:1.000.000.

- iii. Pengembang, berupa halaman peta yang memuat informasi pribadi tentang pengembang, fungsi dengan manfaat aplikasi, serta implementasi.



Gambar 4.15 Tampilan halaman informasi pengembang

- iv. Kontak, merupakan halaman yang memberikan informasi kepada pengguna terkait lokasi pengembang dan untuk mengirimkan pesan kepada pengembang.

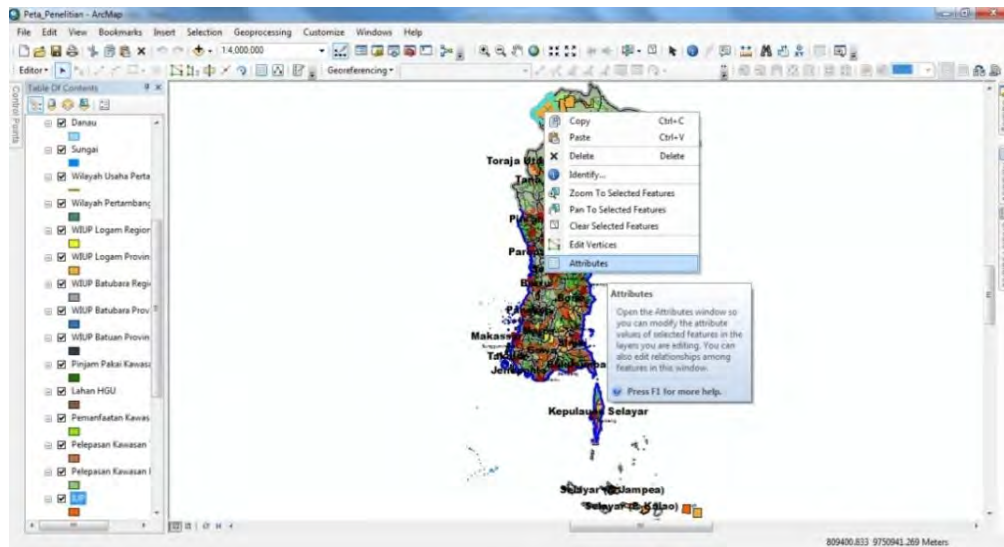


Gambar 4.16 Tampilan halaman informasi kontak

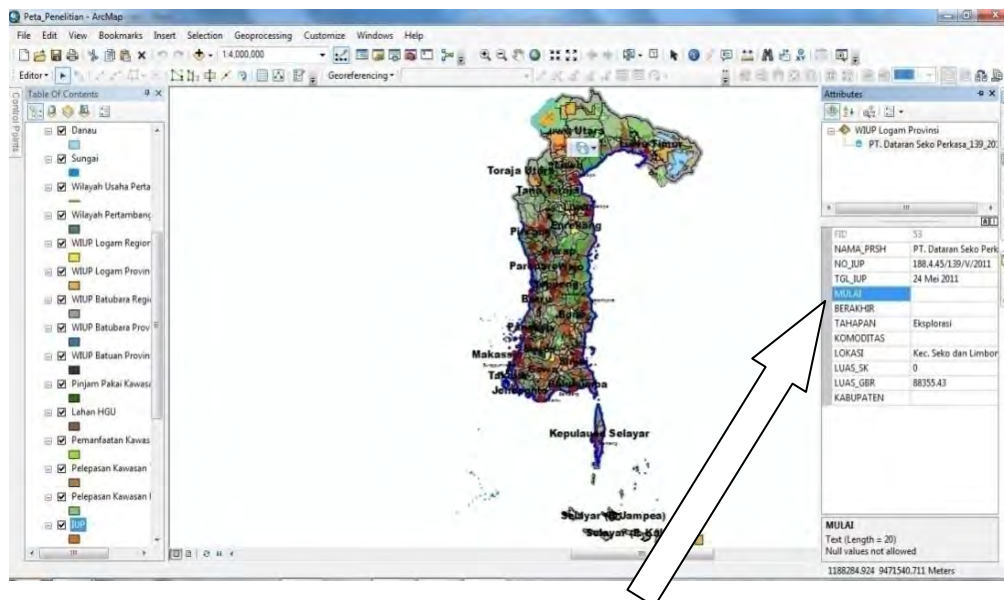
4.1.4 Proses Perawatan

Perawatan dilakukan dengan cara *editing layer*, *editing* skrip dan *updating* data informasi yang di butuhkan, sesuai dengan data yang diperoleh dari hasil survei terbaru dilapangan terkait perizinan lahan pertambangan yang ada dan juga pemanfaatan lahan dari multi-sektor di Sulawesi Selatan. *Editing layer* pada ArcMap dilakukan untuk memperharui data spasial dan atribut. Prosesnya adalah terlebih dahulu memilih menu *Editor > Start Editing*, dan mengklik kanan *layer* yang ditentukan kemudian memilih atribut maka akan

muncul kotak dialog atribut, lalu memilih kolom yang akan di *update* datanya. Tujuannya agar informasi geospasial yang disampaikan melalui *website* dapat mengikuti perkembangan kondisi terbaru di lapangan dan tetap akurat.



Gambar 4.17 Tampilan menu *Editing Layer*



Gambar 4.18 Proses *update* data di kotak dialog atribut

4.2 Evaluasi Pengembangan Data Geospasial untuk Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan (SIMPELT) berbasis *WebGIS*

4.2.1 Keunggulan

Hasil pengembangan Data Geospasial untuk SIMPELT berbasis *WebGIS* memiliki keunggulan sebagai berikut:

- a) Adanya dokumentasi data shp dalam *geodatabase* memungkinkan pengembangan lebih lanjut secara bertahap dan dapat dilakukan perubahan skema internal suatu *feature class* seperti referensi spasial, skala, atribut dan juga penambahan data tanpa mengganggu data yang sudah ada.
- b) Implementasi perancangan skrip Pmapper di mapfile dan xml yang menghubungkan langsung ke basis data spasial PostGIS memberikan efisiensi dalam pekerjaan menspesifikasi struktur antarmuka purwarupa *WebGIS* beserta *tools* SIG yang akan dibentuk sesuai dengan kebutuhan, sehingga memberikan kemudahan fitur untuk menambah basis data dari multi-sektor yang lain.
- c) SMBD purwarupa yang dihasilkan merupakan basis data terintegrasi antara data spasial dan atribut, sehingga memudahkan dalam pencarian dan analisis data perizinan pemanfaatan lahan.

4.2.2 Kelemahan

Kelemahan hasil pengembangan Data Geospasial untuk SIMPELT berbasis *WebGIS* adalah sebagai berikut:

- a) Purwarupa yang dihasilkan masih merupakan antarmuka standar dari perangkat lunak *WebGIS* berlisensi bebas sehingga tampilannya sangat sederhana dan pengguna perlu memahami perintah-perintah *tools* SIG yang baru dijumpai di Pmapper sebelum menggunakannya.
- b) Data shp yang digunakan sebagai dasar untuk pembuatan basis data spasial perizinan lahan pertambangan memiliki kekurangan seperti masih terdapat area poligon pada *layer* multi-sektor yang tidak simetri dengan kesalahan ± 100 m dari *layer* peta dasar BIG dan identitas data atribut *field* pada *feature class* multi-sektor lainnya yang terdapat kekurangan di status perizinan pemanfaatan lahan sehingga masih belum lengkap untuk penyajian informasi akurat perizinan pemanfaatan lahan dan analisis tumpang tindih dengan instansi lainnya di dunia nyata.

4.3 Analisis Walidata Perizinan Pemanfaatan Lahan

Pengembangan data geospasial oleh masing-masing instansi akan lebih bermakna bila dapat saling dipertukarkan (*sharing*) atau diakses oleh instansi terkait agar terjalin koordinasi lintas lembaga/instansi (multi-sektor) yang efektif dan efisien sehingga dapat mendukung penyelenggaraan Informasi Geospasial dari pemerintah pusat, maka dalam pengembangan diperlukan kerjasama dari semua pihak terkait. Berikut hasil analisis dari berbagai walidata yang digunakan dalam penyusunan basis data spasial perizinan lahan menggunakan skrip di menu *Select by Attributes* ArcMap.

4.3.1 Analisis Walidata Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batu bara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, penambangan, pengelolaan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta kegiatan pasca tambang. Wilayah Pertambangan (WP) adalah wilayah yang memiliki potensi mineral dengan batubara dan tidak terikat batasan administrasi pemerintahan yang merupakan bagian dari tata ruang nasional. Sedangkan Wilayah Usaha Pertambangan (WUP) adalah bagian dari WP yang telah memiliki ketersediaan data, potensi, dan informasi geologi.



Gambar 4.19 Skema Wilayah Pertambangan (UU RI No. 4, Thn. 2009)

a) Data IUP


Izin Usaha Pertambangan (IUP), adalah izin untuk melaksanakan usaha pertambangan. IUP terdiri atas dua tahap, yaitu Eksplorasi dan

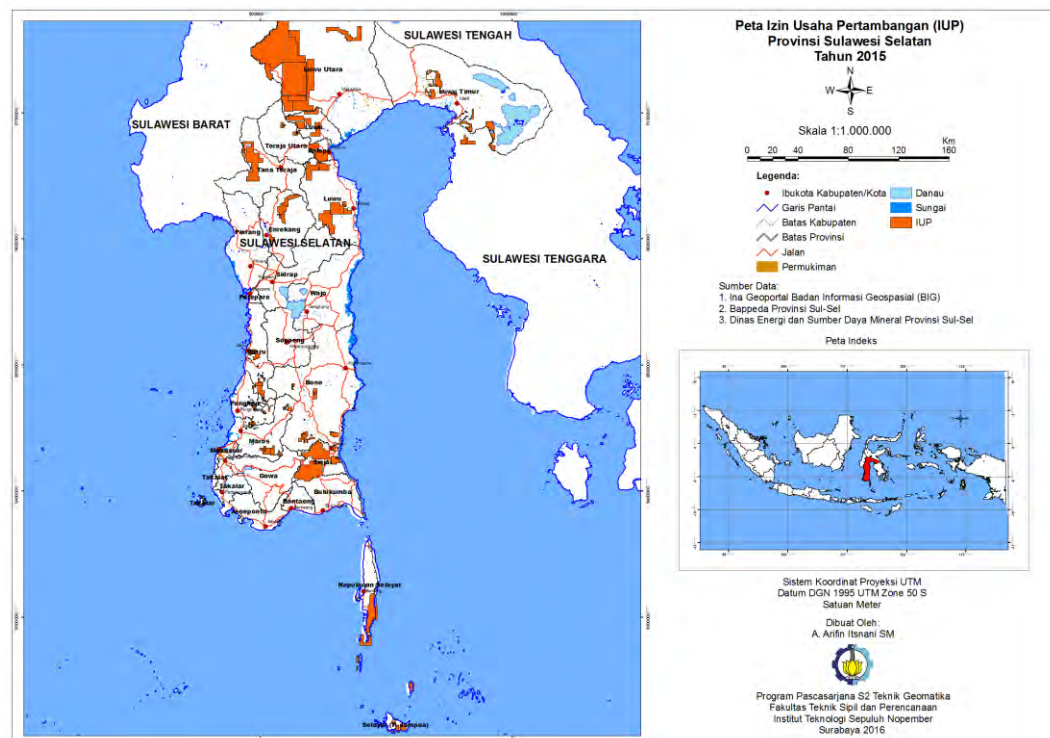
Operasi Produksi. Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* peta IUP di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 351 perusahaan melaksanakan usaha pertambangan di berbagai daerah Provinsi Sulawesi Selatan. Dari total jumlah pemegang IUP tersebut dapat diketahui melalui SK IUP bahwa 105 masih aktif perizinannya dan 246 telah habis masa berlakunya.

Tabel 4.1 Jenis IUP di Sulawesi Selatan

IUP	Aktif	Habis Masa Berlaku	Total
Eksplorasi	21	48	69
Eksplotasi	9	5	14
Operasi Produksi	75	193	268
Total	105	246	351


Sumber: Walidata Kementerian ESDM, 2015

Gambar 4.20 adalah peta IUP Sulawesi Selatan dengan simbol area poligon  merupakan lokasi tempat kegiatan pertambangan yang menunjukkan persebaran dan luasannya.



Gambar 4.20 Peta Persebaran IUP di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015).

Data atribut pada *layer* peta IUP Sulawesi Selatan, juga dapat diketahui bahwa terdapat 49 jenis komoditas yang dikelola oleh perusahaan pemegang IUP meliputi andesit, batu gamping, batu gunung, batu gamping untuk semen. Batu kapur, batu kali, batu sirtu, batu kerikil, pasir, tanah timbung, batu bara, besi, besi dmp, laterit, biji besi, biji besi dmp, emas, emas dengan mineral ikutannya, emas dmp, galena (timah hitam), galena dmp, tembaga, sph, kerikil sungai, khromit, kuarsa, logam, logam dasar, mangan, marmer, mineral logam, nikel, nikel dmp, nikel laterit, pasir besi, batu sungai, pasir kali, pasir silika, pengolahan batu kali, sirtu, sirtu sungai, tanah, tanah liat, trass, dan zeolit. Semua jenis bahan galian tersebut tersebar di 17 kabupaten yaitu Kepulauan Selayar, Bulukumba, Gowa, Sinjai, Maros, Pangkajene dan Kepulauan, Barru, Bone, Enrekang, Luwu, Luwu Utara, Luwu Timur, Tana Toraja, Toraja Utara, Palopo.

Hasil analisis dari walidata yang digunakan menunjukkan bahwa 70.8 % IUP di Sulawesi Selatan berstatus non CnC dan lokasi tumpang tindih dengan instansi/kementerian lain yang tidak diperbolehkan dalam Undang-undang adalah terdapat pada Kabupaten Sinjai, Bone, Maros, Barru, Palopo, Toraja, Luwu Utara, karena terdapat sebagian objek poligon lokasi IUP yang *overlapping* dalam poligon kawasan hutan lindung dengan pola pertambangan terbuka. Sedangkan untuk pengguna, analisis spasial *overlapping* poligon lokasi IUP berstatus non CnC dapat dilakukan dengan menggunakan tool *Select*  pada purwarupa *WebGIS* untuk menampilkan informasi beberapa objek.

b) Data WIUP

Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) adalah wilayah yang diberikan kepada pemegang IUP. WIUP berada pada lintas wilayah provinsi, lintas wilayah kabupaten/kota, dan atau dalam satu wilayah kabupaten/kota.

Luas dan batas WIUP mineral logam dan batubara ditetapkan oleh Pemerintah berkoordinasi dengan pemerintah daerah berdasarkan kriteria yang dimiliki oleh Pemerintah.


i. WIUP Batuan Provinsi

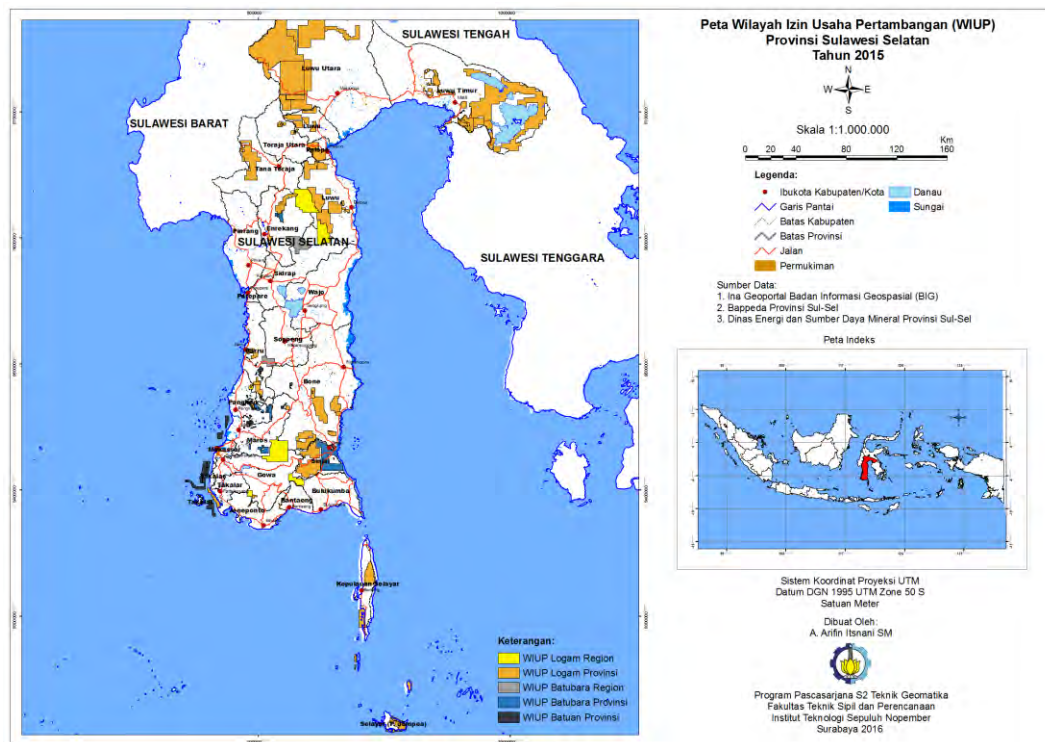
Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* WIUP Batuan Provinsi di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 462 perusahaan yang memiliki lokasi WIUP batuan di berbagai daerah Sulawesi Selatan. Dari total jumlah lokasi tersebut melalui SK WIUP dapat diketahui bahwa 155 masih aktif perizinannya sedangkan 307 telah habis masa berlakunya.

Tabel 4.2 Jenis WIUP Batuan di Sulawesi Selatan


WIUP Batuan	Aktif	Habis Masa Berlaku	Total Lokasi
Eksplorasi	-	24	24
Eksplorasi	-	3	3
Operasi Produksi	45	390	435
Total	45	417	462

Sumber: Walidata Kementerian ESDM, 2015

Layer dengan simbol area poligon  menunjukkan persebaran dan luasannya. Hasil analisis data atribut pada *layer*, juga dapat diketahui bahwa terdapat 17 jenis komoditas batubara di lokasi meliputi tanah timbung, pasir, kerikil, batu kali, tanah, batu gunung, marmer, tanah liat, tanah urug, sirtu, batu kapur, trass, batu gamping, pasir kuarsa, batu basalt, batu andesit, batuan. Jenis bahan galian tersebut tersebar di Sulawesi Selatan.



Gambar 4.21 Peta Persebaran WIUP di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015).

Hasil analisis dari walidata yang digunakan menunjukkan bahwa 90.25 % WIUP batuan di Sulawesi Selatan berstatus non CnC dan lokasi tumpang tindih dengan instansi/kementerian lain yang tidak diperbolehkan dalam Undang-undang adalah terdapat pada Kabupaten Maros, karena sebagian objek poligon lokasi WIUP batuan yang *overlapping* dalam poligon kawasan hutan lindung dengan pola pertambangan terbuka. Sedangkan untuk pengguna, analisis spasial *overlapping* poligon lokasi WIUP batuan berstatus non CnC dapat dilakukan dengan menggunakan tool *Select* .


ii. WIUP Logam Provinsi


Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* WIUP Logam Provinsi di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 107 perusahaan yang memiliki lokasi WIUP logam di berbagai daerah Sulawesi Selatan. Dari total jumlah lokasi tersebut melalui SK WIUP dapat diketahui bahwa 33 masih aktif perizinannya sedangkan 74 telah habis masa berlakunya.

Tabel 4.3 Jenis WIUP Logam di Sulawesi Selatan

WIUP Logam	Aktif	Habis Masa Berlaku	Total Lokasi
Eksplorasi	20	58	73
Eksplorasi	1	3	4
Operasi Produksi	12	9	21
IPR Produksi	-	1	1
PU	-	1	1
SIPR Eksplorasi	-	1	1
Studi Kelayakan	-	1	1
Total	33	74	107

Sumber: Walidata Kementerian ESDM, 2015

Layer dengan simbol area poligon  menunjukkan persebaran dan luasannya. Hasil analisis data atribut pada *layer*, juga dapat diketahui bahwa terdapat 6 jenis komoditas di lokasi meliputi pasir besi, emas dmp, tembaga, nikel, nikel dmp, logam. Semua jenis bahan galian tersebut tersebar di 8 kabupaten yaitu Selayar, Takalar, Sinjai, Pangkep, Barru, Bone, Enrekang, Luwu Timur.

Hasil analisis dari walidata yang digunakan menunjukkan bahwa 69.15 % WIUP logam di Sulawesi Selatan berstatus non CnC dan lokasi tumpang tindih dengan instansi/kementerian lain yang tidak diperbolehkan dalam Undang-undang adalah terdapat pada Kabupaten Maros, karena sebagian lokasi WIUP logam *overlapping* dalam poligon kawasan hutan lindung dengan pola pertambangan terbuka. Sedangkan untuk pengguna, analisis spasial *overlapping* poligon lokasi WIUP batuan berstatus non CnC dapat dilakukan dengan menggunakan tool *Select* .


iii. WIUP Logam Regional

Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* WIUP Logam Regional di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 5 lokasi bahan galian logam di Sulawesi Selatan yang menjadi kewenangan oleh Pemerintah Pusat untuk dikelola.

Tabel 4.4 Komoditas WIUP Logam Regional di Sulawesi Selatan

Bahan Galian	Total Lokasi
Khromit	1
Emas	2
Logam Dasar	3
Total	5

Sumber: Walidata Kementerian ESDM, 2015

Layer dengan simbol area poligon  menunjukkan persebaran dan luasannya. Hasil analisis data atribut pada *layer*, juga dapat diketahui bahwa terdapat 3 jenis komoditas di lokasi meliputi khromit, emas, dan logam dasar. Semua jenis bahan galian tersebut tersebar di 12 kabupaten yaitu Bulukumba, Jeneponto, Gowa, Sinjai, Maros, Pangkep, Barru, Bone, Sidrap, Enrekang, Luwu, Tana Toraja. Sedangkan lokasi tumpang tindih dengan instansi/kementerian regional lain yang tidak diperbolehkan dalam Undang-undang adalah terdapat pada Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Takalar, Gowa, Sinjai, Maros, Pangkep, Barru, Sidrap, Enrekang, Luwu, karena sebagian lokasi WIUP Logam Regional yang berada dalam kawasan hutan lindung dengan pola pertambangan terbuka.


iv. WIUP Batubara Provinsi


Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* WIUP Batubara Provinsi di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 37 perusahaan yang memiliki lokasi WIUP batubara di berbagai daerah Sulawesi Selatan. Dari total jumlah lokasi WIUP tersebut melalui SK WIUP dapat diketahui bahwa 6 masih aktif perizinannya sedangkan 31 telah habis masa berlakunya.

Tabel 4.5 Jenis WIUP Batubara di Sulawesi Selatan

WIUP Batubara	Aktif	Habis Masa Berlaku	Total Lokasi
Eksplorasi	-	11	11
Eksplorasi	1	1	2
Operasi Produksi	8	16	24
Total	9	28	37


Sumber: Walidata Kementerian ESDM, 2015

Layer dengan simbol area poligon  menunjukkan persebaran dan luasannya. Hasil analisis data atribut pada *layer*, juga dapat diketahui bahwa jenis batubara tersebut tersebar di 5 kabupaten yaitu Sinjai, Maros, Pangkep, Barru, Enrekang.

Hasil analisis dari walidata yang digunakan menunjukkan bahwa 75.67 % WIUP batubara di Sulawesi Selatan berstatus non CnC dan lokasi tumpang tindih dengan instansi/kementerian lain yang tidak diperbolehkan dalam Undang-undang adalah terdapat pada Kabupaten Pangkep dan Enrekang, karena terdapat sebagian objek poligon lokasi WIUP batubara yang *overlapping* dalam poligon kawasan hutan lindung dengan pola pertambangan terbuka. Sedangkan untuk pengguna, analisis spasial *overlapping* poligon lokasi WIUP batuan berstatus non CnC dan dapat dilakukan dengan menggunakan tool *Select* .

v. WIUP Batubara Regional

Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* WIUP Batubara Regional di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 4 lokasi bahan galian batubara di Sulawesi Selatan yang menjadi kewenangan oleh Pemerintah Pusat untuk dikelola.

Layer dengan simbol area poligon  menunjukkan persebaran dan luasannya. Hasil analisis data atribut pada *layer*, juga dapat diketahui bahwa terdapat komoditas batubara di lokasi WIUP. Jenis bahan galian tersebut tersebar di 4 kabupaten yaitu Barru, Soppeng, Sidrap, Enrekang. Sedangkan lokasi tumpang tindih dengan instansi/kementerian regional lain yang tidak diperbolehkan dalam Undang-undang adalah terdapat pada seluruh kabupaten tersebut, karena sebagian lokasi WIUP Batubara Regional yang berada dalam kawasan hutan lindung dengan pola pertambangan terbuka.

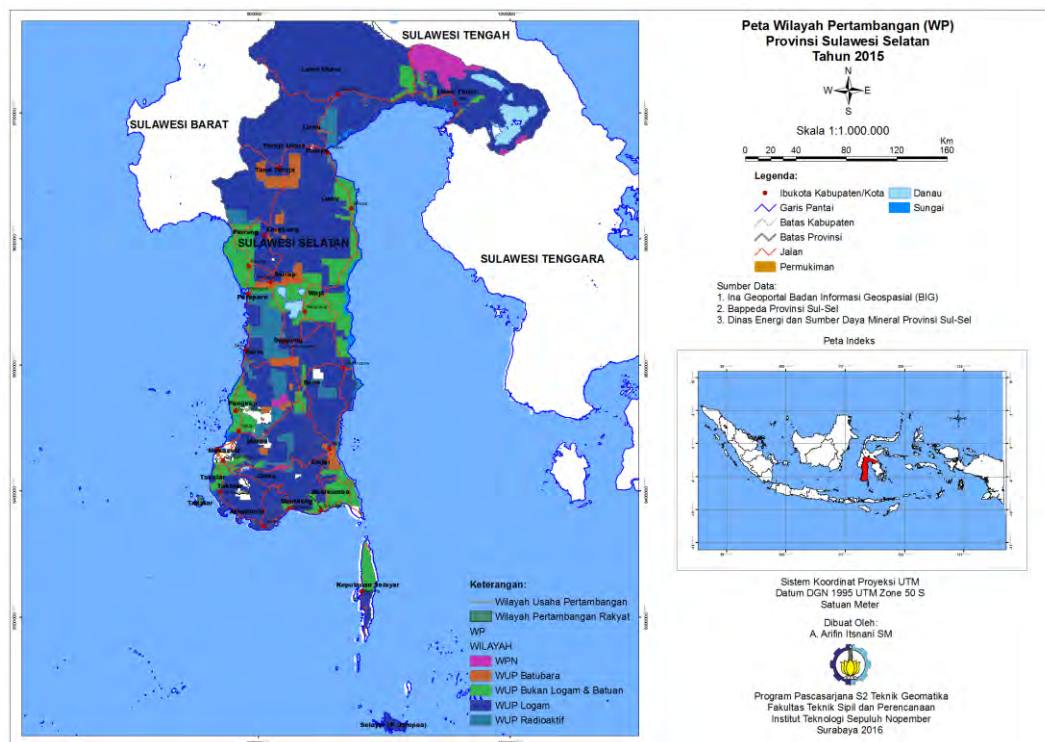
c) Data WPR

Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR) adalah bagian dari WP tempat dilakukannya kegiatan usaha pertambangan rakyat. Berdasarkan

analisa skrip pada data atribut *layer* peta WPR di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 2 lokasi WPR di Sulawesi Selatan yang menjadi kewenangan oleh Pemerintah Pusat untuk dikelola.

Gambar 4.22 adalah peta WP Sulawesi Selatan dengan simbol area poligon yang bervariasi merupakan lokasi tempat kegiatan pertambangan yang menunjukkan persebaran dan luasannya.

Data atribut pada *layer* peta, juga dapat diketahui lokasi WPR yang berada di Kabupaten Bulukumba dan telah menjadi usulan untuk dikelola sejak tahun 2013.



Gambar 4.22 Peta Persebaran WP di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015).

4.3.2 Analisis Walidata Kementerian Agraria dan Tata Ruang/BPN

Hak Guna Usaha (HGU) menurut pasal 28 ayat 1 UUPA adalah hak untuk mengusahakan tanah yang dikuasai langsung oleh Negara, dalam jangka waktu paling lama 35 tahun sebagaimana tersebut dalam pasal 29, guna perusahaan pertanian, perikanan atau peternakan. Kewenangan pemberian HGU diatur berdasarkan Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan

Pertanahan Nasional (BPN) Nomor 3 Tahun 1999 tentang pelimpahan kewenangan pemberian dan pembatalan Hak Atas Tanah Negara untuk HGU yang menjadi kewenangan BPN Pusat ialah untuk tanah yang luasnya lebih dari 200 ha, sedangkan untuk tanah yang luasnya dibawah 200 ha menjadi kewenangan Kepala Kantor Wilayah BPN Propinsi.

HGU lahir sejak ditetapkan dan berlaku sejak didaftar pada Kantor Pertanahan Kabupaten/Kota serta kepada pemegang haknya diberikan tanda bukti berupa Sertifikat Hak Atas Tanah. Jangka waktu Hak Guna Usaha paling lama 35 tahun dan dapat diperpanjang paling lama 25 tahun, dan setelah jangka waktu pemberian dan perpanjangannya berakhir, maka kepada pemegang hak dapat diberikan pembaharuan HGU diatas tanah yang sama.

Subyek HGU (pasal 30 ayat 1 UUPA io. pasal 2 PP40/Tahun 1996 jo. Pasal 17 Permena/Ka.BPN 9/99) yaitu: Warga Negara Indonesia dengan badan hukum yang didirikan menurut hukum Indonesia dan berkedudukan di Indonesia.

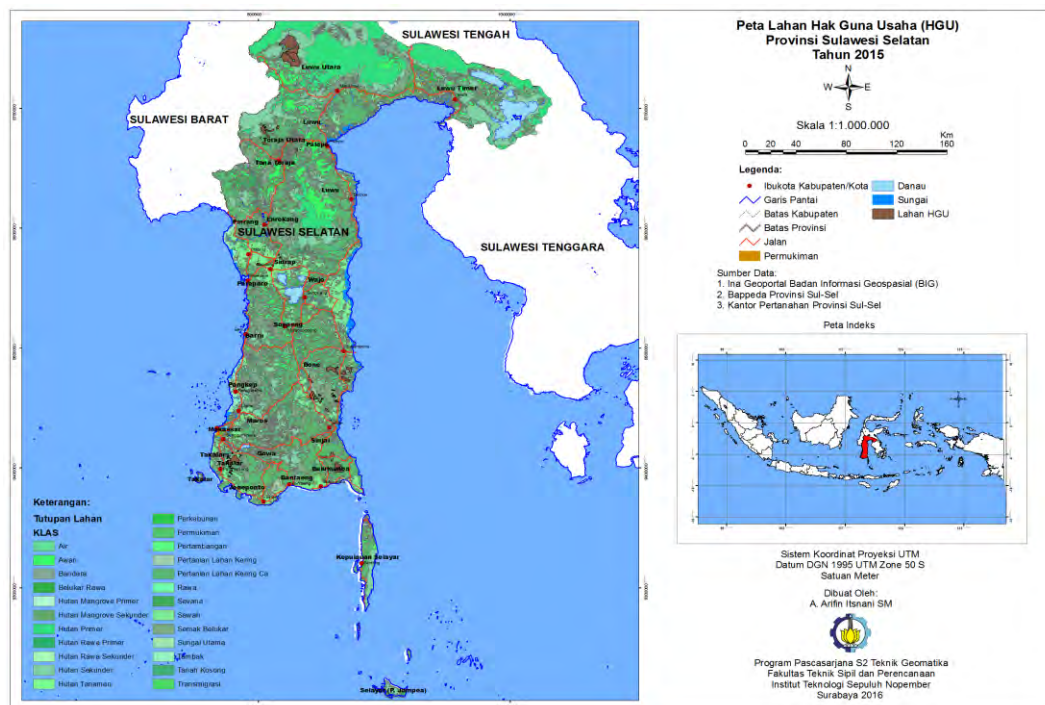
Badan hukum ini bisa berbentuk badan hukum biasa, badan hukum berbentuk saham patungan yaitu perusahaan yang menggunakan penanaman modal asing, bisa juga badan hukum yang menggunakan modal dalam negeri.

Sedangkan Obyek adalah Tanah Negara (pasal 28 UUPA jo. Pasal 4 ayat 1 PP40/96):

- a) Apabila tanah yang akan dijadikan obyek HGU tersebut merupakan kawasan hutan yang dapat dikonversi, maka terhadap tanah tersebut perlu diminta sebelumnya untuk pelepasan kawasan hutan dari Menteri Kehutanan.
- b) Apabila tanah yang akan dijadikan obyek HGU adalah tanah yang sudah mempunyai hak, maka hak tersebut harus dilepaskan/dibebaskan terlebih dulu.
- c) Dalam hal tanah yang dimohon terdapat tanaman dan atau bangunan milik orang lain yang keberadaannya berdasarkan alas hak yang sah, maka pemilik tanaman atau bangunan tersebut harus mendapat ganti rugi dari pemegang hak baru.

Apabila tanah yang dimohon adalah tanah ulayat, maka pemohon HGU harus mengadakan perjanjian dengan masyarakat hukum adat selaku pemegang hak ulayat mengenai penyerahan penggunaan tanah ulayat dimaksud untuk jangka waktu tertentu, sehingga apabila jangka waktu itu habis, atau tanahnya sudah tidak dipergunakan lagi atau diterlantarkan maka hak guna usaha itu dihapus, dan penggunaan tanah selanjutnya harus mendapat persetujuan baru dari masyarakat adat setempat, kecuali tanah ulayat tersebut dilepaskan oleh masyarakat adat (Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala BPN, No. 5, Thn 1999).

Gambar 4.23 adalah peta Perizinan HGU dengan simbol area poligon ■ yang menunjukkan persebaran dan luasannya. Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* peta di menu *Select by Attributes ArcMap*, hasilnya terdapat 105 lokasi lahan HGU dengan status keseluruhan tanah terdaftar di berbagai daerah Sulawesi Selatan yang menjadi kewenangan oleh Pemerintah Provinsi untuk dikelola.



Gambar 4.23 Peta Persebaran Perizinan HGU di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ATR/BPN, 2015).

Data atribut pada *layer* peta diatas, juga dapat diketahui lokasi lahan yang masuk dalam HGU untuk pertambangan dan tersebar di 8 kabupaten,

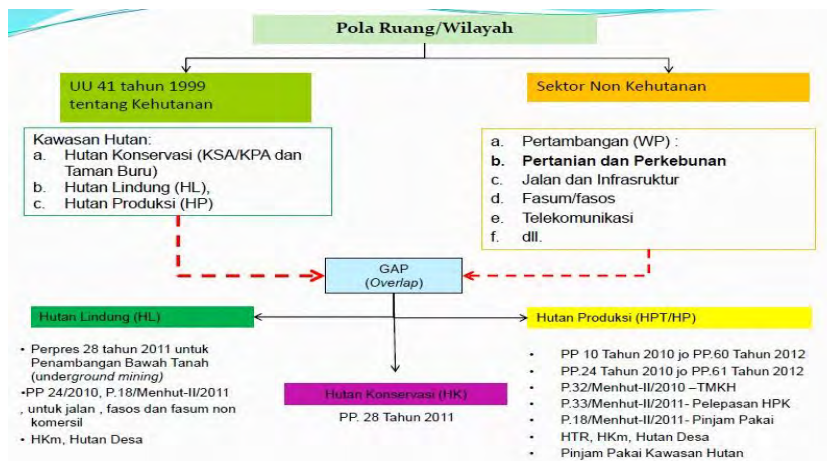
yaitu Bulukumba, Takalar, Bone, Sidrap, Pinrang, Tana Toraja, Luwu Utara, Toraja Utara.

4.3.3 Analisis Walidata Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan (Pasal 1 ayat 2 UU No. 41 Tahun 1999). Secara konstitusional, pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan diatur dalam Pasal 23 UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan (UU Kehutanan) bahwa pemanfaatan hutan bertujuan untuk memperoleh manfaat yang optimal bagi kesejahteraan seluruh masyarakat secara berkeadilan dengan tetap menjaga kelestariannya.

Permasalahan saat ini dalam pengelolaan kawasan hutan di Indonesia adalah adanya tumpang tindih kegiatan pengelolaan hutan dengan kegiatan pertambangan di kawasan hutan. UU No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara tidak mengatur secara khusus mekanisme Izin Usaha Pertambangan di kawasan hutan. Demikian pula dengan peraturan tentang Persyaratan Izin Pertambangan yang diatur dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1453 K/29/MEM/2000.

Pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan itu sendiri pada prinsipnya hanya dapat digunakan untuk kegiatan sektor Kehutanan yang dapat dilakukan pada seluruh kawasan kecuali hutan cagar alam serta zona inti dan zona rimba pada taman nasional. Namun demikian, UU Kehutanan memberi kemungkinan pemanfaatan dan penggunaan kawasan hutan untuk kepentingan pembangunan di luar kegiatan kehutanan dengan catatan hanya dimungkinkan pada areal hutan produksi dan hutan lindung tanpa mengubah fungsi pokok kawasan hutan melalui pemberian Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH) dari Menteri Kehutanan dengan mempertimbangkan batasan luas, jangka waktu dan kelestarian lingkungan (Pasal 38 ayat 3 UU Kehutanan).



Gambar 4.24 Skema aturan pemanfaatan ruang untuk sektor non kehutanan (Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan, 2013).


a) Data Pemanfaatan Kawasan Hutan

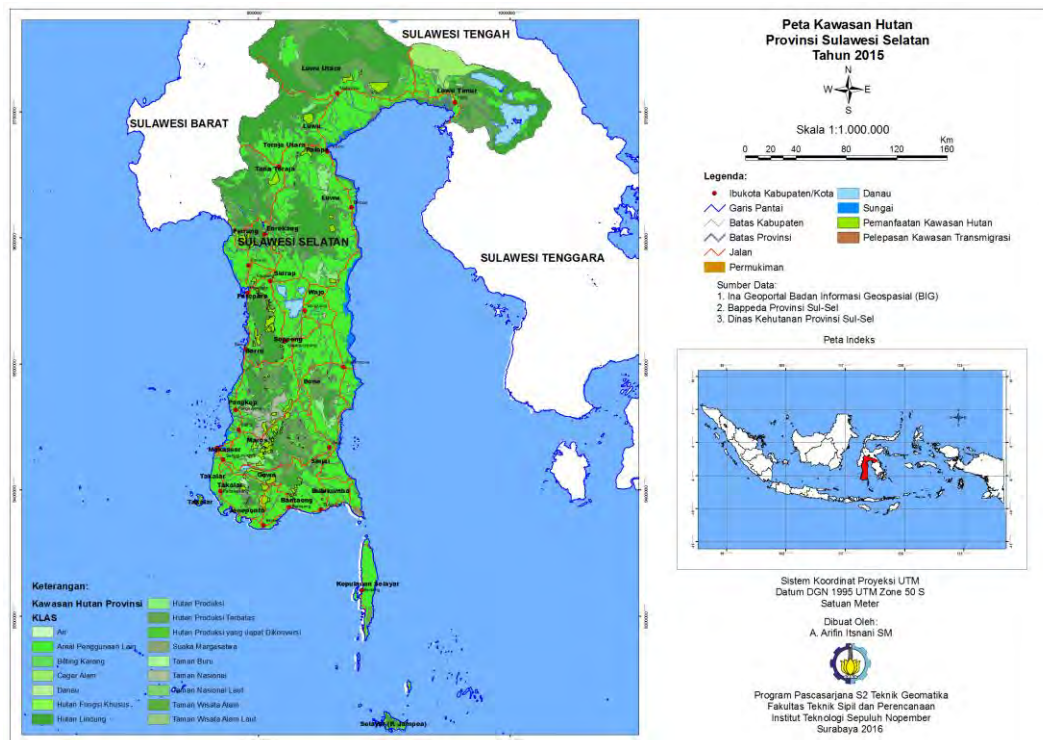
Khusus pemanfaatan kawasan hutan untuk kepentingan pertambangan, pada prinsipnya UU mengatur larangan kegiatan pertambangan dengan pola pertambangan terbuka kecuali dilakukan pada hutan produksi dan harus memenuhi persyaratan-persyaratan khusus sebagaimana diatur dalam Pasal 38 ayat 4 UU Kehutanan. Artinya, kepentingan pembangunan di luar kehutanan yang dapat dilaksanakan di dalam kawasan hutan lindung dan hutan produksi ditetapkan secara selektif dan dilarang melakukan kegiatan-kegiatan yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan serius dan hilangnya fungsi hutan yang bersangkutan.

Gambar 4.25 adalah peta Pemanfaatan Kawasan Hutan dengan simbol area polygon yang menunjukkan persebaran dan luasannya. Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* peta di menu *Select by Attributes ArcMap*, hasilnya terdapat lokasi lahan yang masuk dalam pemanfaatan kawasan hutan di berbagai daerah Provinsi Sulawesi Selatan dan menjadi kewenangan oleh Pemerintah Provinsi untuk dikelola yang tersebar di 21 kabupaten/kota, yaitu Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Gowa, Maros, Pangkep, Barru, Bone, Soppeng, Wajo, Sidrap, Pinrang, Enrekang, Luwu, Tana Toraja, Luwu Utara, Luwu Timur, Toraja Utara, Pare-pare, Palopo.

b) Data Pinjam Pakai Kawasan Hutan


Izin pinjam pakai kawasan hutan adalah izin yang diberikan untuk menggunakan kawasan hutan untuk kepentingan pembangunan di luar kegiatan kehutanan tanpa mengubah fungsi dan peruntukan kawasan hutan. Saat ini pengaturan IPPKH Sektor Pertambangan diatur lebih lanjut dalam Peraturan Menteri Kehutanan (Permenhut) No. P.18/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan sebagai pengganti Permenhut No. P.43/Menhut-II/2008. Permenhut Nomor 18 Tahun 2011 menetapkan bahwa penambangan dengan pola pertambangan terbuka hanya dapat dilakukan di kawasan hutan produksi, sedangkan untuk kawasan hutan lindung, kegiatan penambangan yang dapat diijinkan adalah penambangan dengan pola pertambangan bawah tanah, asalkan tidak melanggar ketentuan dan pembatasan yang ditentukan. IPPKH untuk tujuan komersial dapat dilakukan dengan menimbulkan kewajiban bagi penerima izin untuk menyediakan kompensasi lahan atau membayar PNPB dan/atau melakukan penanaman dalam rangka rehabilitasi daerah aliran sungai yang besarnya akan disesuaikan dengan posisi lahan yang dipinjam pakai.

Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* Pinjam Pakai Kawasan Hutan di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 13 lokasi yang masuk dalam pinjam pakai kawasan hutan di berbagai daerah Sulawesi Selatan dan menjadi kewenangan oleh Pemerintah Provinsi untuk dikelola yang tersebar di 3 kabupaten, yaitu Pangkep, Barru, Luwu Timur. Simbol area  poligon menunjukkan persebaran dan luasannya.



Gambar 4.25 Peta Persebaran Pemanfaatan Kawasan Hutan di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian LHK, 2015).

c) Data Pelepasan Kawasan Transmigrasi

Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* Pelepasan Kawasan Transmigrasi di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 1 lokasi pelepasan kawasan transmigrasi di Sulawesi Selatan dan menjadi kewenangan oleh Pemerintah Provinsi untuk dikelola yang terdapat di Kabupaten Gowa. Simbol area poligon  menunjukkan persebaran dan luasannya.

d) Data Kawasan Hutan


Berdasarkan analisis skrip pada data atribut *layer* Kawasan Hutan di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 14 fungsi kawasan hutan di berbagai daerah Sulawesi Selatan dan menjadi kewenangan oleh Pemerintah Provinsi untuk dikelola.

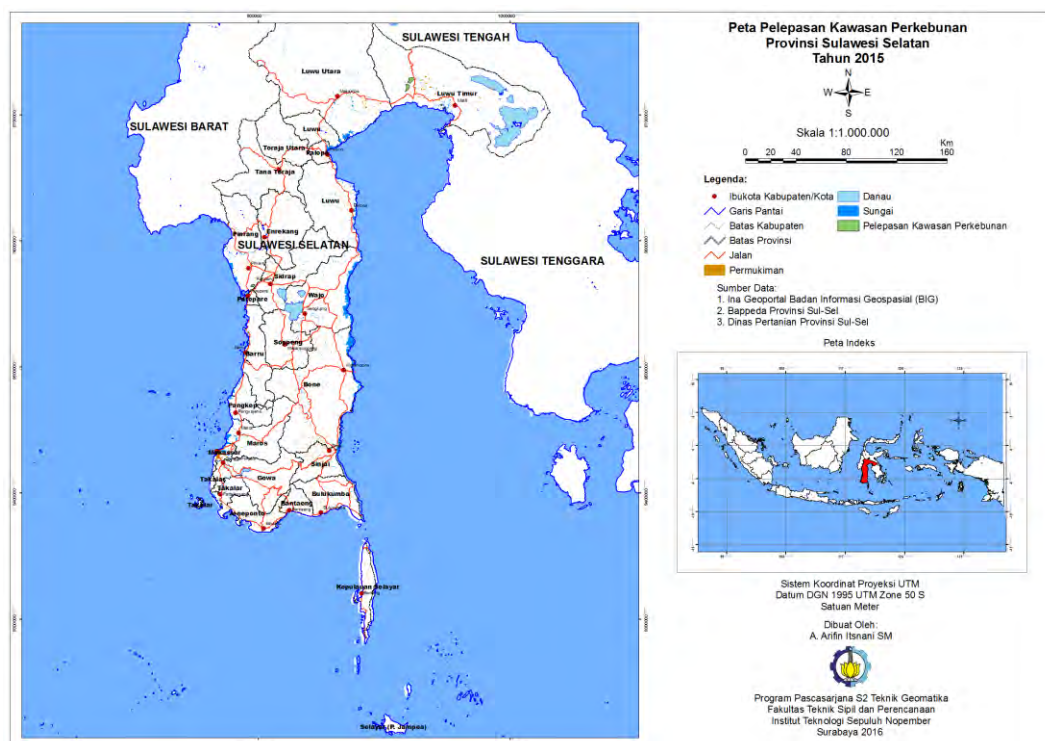
Layer peta Kawasan Hutan dengan simbol area poligon yang bervariasi menunjukkan persebaran dan luasannya untuk lokasi fungsi kawasan hutan yaitu, Areal Penggunaan Lain (APL), Cagar Alam (CA), Hutan Lindung (HL), Hutan Produksi (HP), Hutan Produksi Konversi

(HPK), Hutan Produksi Terbatas (HPT), Suaka Margasatwa (SM), Taman Buru (TB), Taman Nasional (TN), Taman Nasional Laut (TNL), Taman Wisata Alam (TWA), Taman Wisata Alam Laut (TWAL), Taman Hutan Rakyat (THR), Tubuh Air (TA).

4.3.4 Analisis Walidata Kementerian Pertanian

Berdasarkan analisis skrip pada data atribut pada *layer* peta Pelepasan Kawasan Perkebunan di menu *Select by Attributes* ArcMap, hasilnya terdapat 4 lokasi pelepasan kawasan perkebunan untuk pertambangan di Sulawesi Selatan dan menjadi kewenangan oleh Pemerintah Provinsi untuk dikelola.

Gambar 4.26 adalah peta Pelepasan Kawasan Perkebunan dengan simbol area poligon  yang menunjukkan persebaran dan luasannya untuk lokasi pelepasan kawasan perkebunan yang terdapat di Kabupaten Pinrang dan Luwu Timur.



Gambar 4.26 Peta Persebaran Pelepasan Kawasan Perkebunan di Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian Pertanian, 2015).

4.4 Evaluasi Walidata Perizinan Pemanfaatan Lahan

Berlakunya UU No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batu Bara sebagai pengganti UU No. 11 Tahun 1967 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Pertambangan, dengan berlakunya Undang-undang ini ada beberapa perubahan yang mendasar, yaitu antara lain bahwa sebelum Menteri, Gubernur atau Bupati/Walikota sesuai kewenangannya dalam penerbitan wilayah kerja Izin Usaha Pertambangan (IUP) harus berada dalam Wilayah Pertambangan (WP) yang ditetapkan oleh Menteri ESDM. WP tersebut ditetapkan dalam rangka tata ruang nasional. Selanjutnya, seluruh perizinan harus menggunakan pola IUP. Oleh karena itu Ditjen Minerba melaksanakan kegiatan pendataan ulang perizinan di bidang pertambangan yang diterbitkan oleh pemda di seluruh Indonesia. Pendataan ini dilakukan dengan cara melakukan inventarisasi, verifikasi dan klasifikasi. Pendataan (rekonsiliasi) ini sangat penting sebagai landasan arah kebijakan Nasional Pertambangan ke depan selain juga akan dihasilkan basis data spasial IUP nasional yang komprehensif.

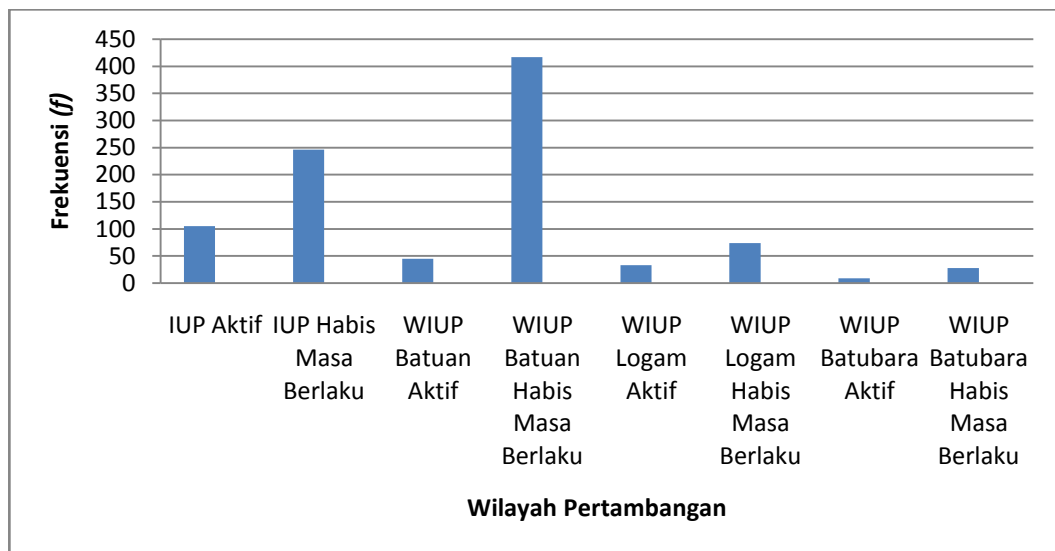
Dengan penataan perizinan yang sedang dilakukan ini merupakan upaya pemerintah dalam rangka penataan perizinan pertambangan di Indonesia. IUP yang sudah tertata dengan baik akan membawa dampak positif bagi penyelenggaraan kebijakan dan pendapatan negara. Diantaranya adalah sebagai berikut: IUP dapat digunakan sebagai dasar penetapan Wilayah Pertambangan; bahan koordinasi dengan instansi lain dalam penentuan tata ruang sehingga dapat mengetahui tumpang tindih antara daerah; tumpang tindih antar sektor dan tumpang tindih antar pemegang IUP; optimalisasi penerimaan Negara bukan pajak (iuran tetap, royalti, penjualan hasil tambang) dari IUP; peluang untuk peningkatan nilai tambah mineral dan batubara; mengetahui produksi nasional mineral dan batubara; sebagai dasar penentuan pemenuhan kebutuhan domestik (DMO); peningkatan kontribusi usaha jasa pertambangan nasional; peningkatan kebutuhan sumber daya manusia.

Tabel 4.6 Distribusi Kategori IUP di Sulawesi Selatan tahun 2015

Kelas Kategori (Wilayah Pertambangan)	Frekuensi (<i>f</i>)	Persentase (%)
IUP Aktif	105	10,97
IUP Habis Masa Berlaku	246	25,70
WIUP Batuan Aktif	45	4,70
WIUP Batuan Habis Masa Berlaku	417	43,57
WIUP Logam Aktif	33	3,44
WIUP Logam Habis Masa Berlaku	74	7,73
WIUP Batubara Aktif	9	0,94
WIUP Batubara Habis Masa Berlaku	28	2,92
Total	957	100 %

Sumber: Walidata Kementerian ESDM, 2015

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa dari total frekuensi 957 IUP, hanya 20,08 % yang masih aktif dan berstatus CnC. Sedangkan 79,92 % telah habis masa berlaku dan berstatus non CnC karena mengalami tumpang tindih antar multi-sektor di Sulawesi Selatan. Analisis data spasial dan atribut di lakukan di ArcMap untuk *single user*. Sedangkan pada *multi user* untuk fungsi *query*, analisis spasial tumpang tindih perizinan pemanfaatan lahan dan memperoleh peta perizinan pemanfaatan lahan skala 1:1.000.000 dapat diperoleh di purwarupa berbasis *WebGIS* yang dikembangkan.



Gambar 4.27 Diagram Studi Kasus Penentuan IUP Sulawesi Selatan (Walidata Kementerian ESDM, 2015)

Diagram diatas menunjukkan bahwa banyaknya IUP yang telah habis masa berlakunya dan sebagian berstatus non CnC, akibat dari banyaknya

pemanfaatan lahan yang berstatus tumpang tindih. Timbulnya tumpang tindih perizinan pemanfaatan lahan disebabkan antara lain oleh persoalan konflik kepentingan antara sektor kehutanan dan sektor pertambangan, seperti terjadinya perbedaan peruntukan lahan yang sama oleh kedua sektor tersebut. Kementerian Kehutanan merasa berkewajiban untuk melestarikan sejumlah kawasan hutan untuk fungsi yang lebih luas, seperti untuk sistem penyangga kehidupan kawasan setempat dan lebih luas lagi untuk ikut berkontribusi dalam menyangga kestabilan iklim global. Sementara, Kementerian ESDM memiliki tugas fungsi untuk memanfaatkan sumber daya mineral agar bisa berkontribusi dalam menunjang perekonomian negara. Persoalan muncul ketika lokasi kawasan yang berpotensi akan sumber daya tambang tersebut berada di dalam kawasan yang sudah ditetapkan oleh Kementerian Kehutanan sebagai hutan lindung, yang menurut UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan tidak boleh ditambang.

Pada waktu sekarang ini pengelolaan/pengusahaan pertambangan baru dapat dilakukan apabila kegiatan tersebut dinilai layak teknis, layak ekonomi dan layak lingkungan. Mengenai layak teknis dan layak ekonomis dilakukan Instansi Kementerian ESDM, sedangkan layak lingkungan dilakukan oleh Instansi Lingkungan Hidup. Di sisi lain kegiatan penambangan ini harus pula mendapat izin dari Menteri Kehutanan apabila wilayah kerja tersebut berada di kawasan hutan, kalau belum mendapat izin pinjam pakai baik untuk penelitian maupun penambangan berdasarkan UU di bidang kehutanan merupakan tindak pidana. Kesimpulannya bahwa walaupun sudah mendapat izin kegiatan penambangan tapi belum mendapat izin pinjam pakai dari kehutanan usaha pertambangan tidak dapat dilaksanakan sepanjang wilayah kerja tersebut berada di kawasan hutan.

Subjek pinjam pakai kawasan hutan adalah, Koperasi, Yayasan, BUMN/BUMD, BUMS, Instansi Pemerintah. Sedangkan objek pinjam pakai kawasan hutan adalah, kawasan hutan produksi, kawasan hutan lindung, dan penetapan tanah pengganti sebagai kawasan hutan. Jika suatu perusahaan pemegang IPPKH akan memperluas area pertambangan di kawasan hutan, maka perusahaan tersebut harus mengajukan permohonan perluasan IPPKH kepada Menteri Kehutanan.

Selanjutnya ketentuan perubahan fungsi kawasan hutan diajukan kepada Menteri Kehutanan dengan dilampiri:

- a) Saran/pertimbangan teknis Dinas Kehutanan Kabupaten/Kota atau Provinsi untuk yang lintas Kabupaten/Kota.
- b) Rekomendasi Bupati/Walikota atau Gubernur untuk yang lintas Kabupaten/Kota.
- c) Peta tematik dengan skala minimal 1:1.000.000.

Sesuai dengan ketentuan Pasal 19 UU No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan beserta penjelasannya dapat disimpulkan bahwa untuk kepentingan di luar pembangunan kehutanan dimungkinkan untuk melakukan perubahan peruntukkan dan perubahan fungsi kawasan. Namun perubahan tersebut harus melalui serangkaian penelitian terpadu yang melibatkan instansi yaitu LIPI selaku *Scientific Authority*, Lingkungan Hidup, serta kementerian/lembaga lainnya yang terkait dan penetapannya atas persetujuan DPR. Penelitian dimaksud meliputi aspek biofisik (perubahan iklim, ekosistem, gangguan tata air) dan aspek sosial ekonomi masyarakat. Kedua aspek tersebut apakah berdampak penting dan cakupan yang luas serta bernilai strategis apabila suatu kawasan harus diubah fungsinya. Atas dasar uraian tersebut, arahan ketentuan Pasal 19 UU No. 41 Tahun 1999 beserta Peraturan Pelaksanaannya dapat digunakan sebagai koridor untuk perubahan peruntukkan dan fungsi kawasan hutan.

4.5 Korelasi dan Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Perbedaan penelitian ini dengan dua penelitian sebelumnya adalah terdapat pada jenis data, aplikasi dan metode yang digunakan. Berikut diuraikan kelebihan dan kekurangan dengan penelitian sebelumnya:

4.5.1 Sunil Pratap Singh dan Preetvanti Singh (2014)

Mengembangkan metode perancangan baru untuk visualisasi data spasial berbasis web di wilayah Kota Taj-India menggunakan aplikasi geospasial berlisensi bebas dan antarmuka Microsoft.NET dengan *tools* .NET Framework dan Visual Studio .NET. yang mengadopsi web berbasis client server. Keunggulan yang ditawarkan oleh keduanya adalah, .NET Framework mencakup siklus penggunaan kembali kode, dukungan banyak bahasa

pemrograman, penyebaran lebih mudah, lebih sedikit tipe data *bug*, mengurangi kebocoran memori. Sedangkan Microsoft Visual Studio .NET merupakan lingkungan pengembangan terpadu (IDE) untuk mengembangkan konsol dan aplikasi antarmuka pengguna grafis bersama dengan aplikasi web, layanan web, situs web dan bentuk jendela. Mendukung bahasa pemrograman yang berbeda (C#, C++, Visual Basic, J#, dll.) dengan cara layanan bahasa yang memungkinkan kode *editor* dan *debugger* untuk mendukung hampir semua bahasa pemrograman. Data yang digunakan adalah peta raster hasil *scanning* skala 1:50,000 lembar 54E/16–54I/4 dari hasil survei Pemerintah India, kemudian dilakukan *cropping*, *georeferencing* dan digitasi raster di Quantum GIS untuk menghasilkan peta vektor format shp yang terdiri dari garis jalan, poligon batas bangunan, titik-titik pusat kegiatan, rel kereta api, dan layanan publik. Shp yang dihasilkan dikonversi ke basis data spasial PostGIS dan dihubungkan melalui koneksi mapscript untuk ditampilkan di Mapserver yang memiliki performa terbaik untuk fungsionalitas dan pengolahan data dalam jumlah besar. Kelebihan dari penelitian tersebut adalah pengintegrasian aplikasi standar OGC berlisensi bebas dengan Microsoft.NET yang menghasilkan antarmuka lebih menarik dan mendukung banyak bahasa pemrograman untuk merubah tampilannya.

Pada penelitian tersebut terdapat beberapa referensi yang penulis jadikan acuan pada penyusunan Tesis. Penggunaan aplikasi Mapserver untuk pemetaan berbasis *web* yang dikembangkan dengan ekstensi Pmapper yang bersifat interaktif karena telah mendukung layanan OGC (WMS, WFS, WCS) untuk visualisasi basis data spasial PostGIS melalui koneksi skrip mapfile dan xml, sehingga spesifikasi keluaran data pada antarmuka *WebGIS* dapat diatur sesuai rancangan seperti referensi, skala, sistem koordinat dan struktur *layer*. Tapi dalam penelitian ini yang juga menjadi kekurangan adalah tampilan Pmapper yang dihasilkan dari perancangan skrip masih sangat sederhana dan bagi pengguna yang baru masih akan perlu pemahaman lebih *tools* SIG yang dijumpai untuk dapat melakukan analisis tumpang tindih perizinan pemanfaatan lahan dan memperoleh data spasial dan atribut. Kedepannya untuk pengembangan jangka panjang purwarupa ini diperlukan banyak

simulasi skrip dan pengintegrasian dengan aplikasi berlisensi bebas untuk *web* dan *networking* seperti aplikasi Microsoft.NET yang bisa dijadikan pengembangan untuk integrasi dengan Pmapper agar purwarupa bisa lebih kompleks dan dinamis.

4.5.2 Amit Kumar dan Pankaj Singh Diwakar (2015)

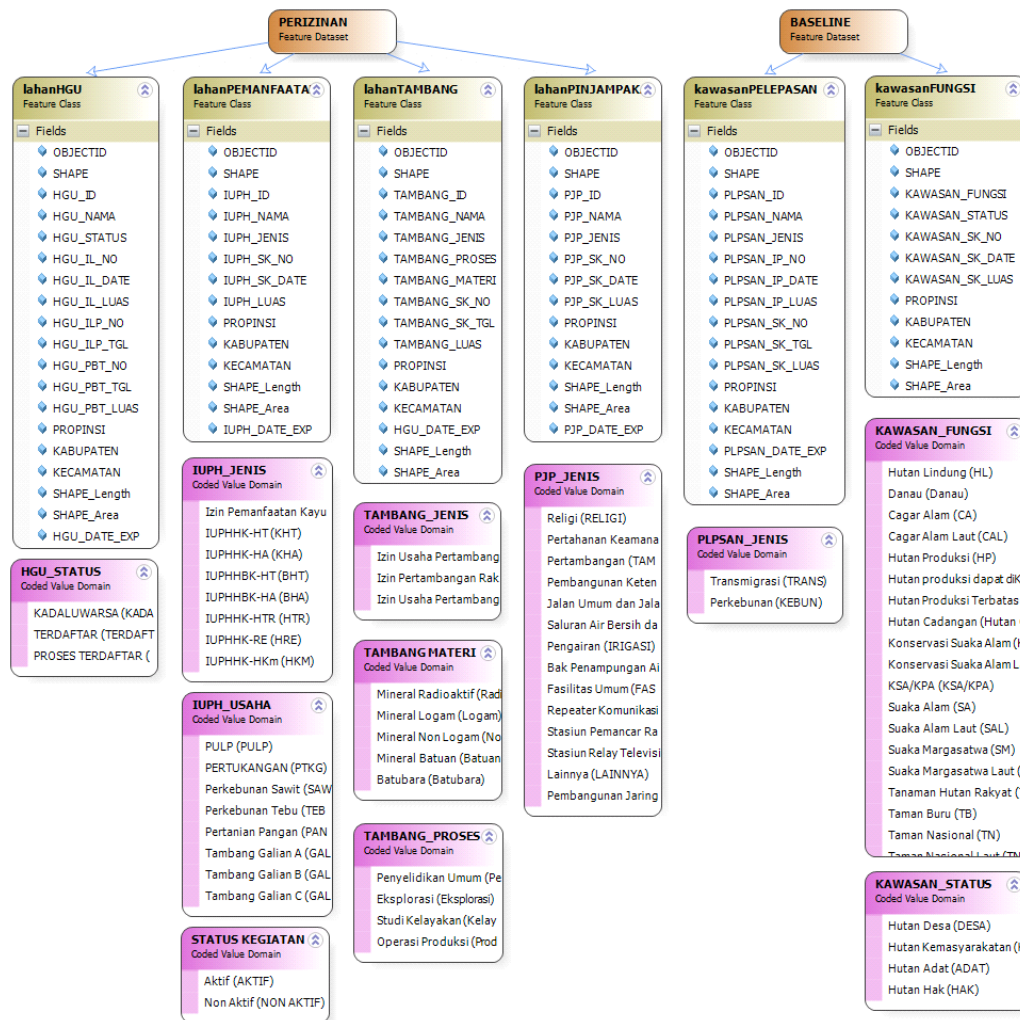
Membangun suatu sistem informasi lahan di kota Bhopal-India berbasis *WebGIS* menggunakan aplikasi geospasial dan berlisensi bebas dan data dasar citra satelit LISS IV resolusi 5 meter yang dikombinasikan dengan citra satelit CartoSat pankromatik resolusi 2,5 meter. Kemudian dilakukan pengolahan data di Quantum GIS untuk menghasilkan peta vektor format shp yang terdiri dari titik-titik pusat layanan publik, jalan, dan area pemanfaatan lahan. Shp yang dihasilkan dikonversi ke basis data spasial PostGIS dan dihubungkan ke Geoserver yang sangat fleksibel dan memiliki antarmuka yang interaktif untuk mempublikasikan data geospasial di *web* melalui antarmuka OpenLayers. Informasi lahan yang bisa diperoleh berupa identitas lahan, nama pemilik, luas area, alamat, dsb. Kelebihan dari penelitian tersebut adalah objek spasial yang dihasilkan saling simetri ketika tiap layer di *overlay* karena data yang dilakukan digitasi adalah citra resolusi tinggi dengan skala besar untuk wilayah perkotaan, sehingga objek yang ditampilkan di antarmuka sangat detail dan hampir sesuai dengan kondisi spasial di lapangan. Sedangkan atribut informasi lahan yang ditampilkan di antarmuka sangat akurat karena wilayah yang dikaji hanya satu perkotaan dengan sumber data dari satu instansi.

Pada penelitian tersebut terdapat juga beberapa referensi yang penulis jadikan acuan untuk dikembangkan pada penyusunan Tesis. Skala wilayah yang hanya dalam satu kota diperluas menjadi satu provinsi dan dilakukan integrasi data geospasial dari berbagai instansi untuk melihat area yang terjadi tumpang tindih perizinan pemanfaatan lahan di lapangan dari tiap multi-sektor. Tapi dalam penelitian ini yang juga menjadi kendala pada saat integrasi data dari multi-sektor adalah beberapa *layer* tidak simetri dan informasi atribut yang masih terdapat kekurangan, sehingga ketika dilakukan analisis *overlay* masih terdapat objek *poligon* yang masih tidak simetri dan informasi

mengenai status perizinan objek tersebut terdaat yang kurang lengkap, sehingga menyebabkan pengguna kesulitan untuk menentukan status aktif dan CnC pada perizinan lahan. Kedepannya untuk pengembangan jangka panjang purwarupa ini, sangat diperlukan sumber data peta shp hasil dari citra resolusi tinggi yang telah melalui verifikasi BIG dan perhatiannya dari para instansi terkait untuk senagtiasa melakukan *updating* data informasi lahan teregistrasi dan sedang dalam proses pada basis data yang akan digunakan.

Lampiran A

Model dan Struktur Pengelolaan Data Atribut Perizinan Pemanfaatan Lahan



Gambar 1. Desain Basis Data (BIG, 2015)

Lampiran B

Format Data Atribut Perizinan Pemanfaatan Lahan

Tabel 1. Perizinan HGU

Walidata : Kementerian Agraria dan Tata Ruang Feature class name : lahanHGU Alias : Perizinan BPN Feature Dataset : PERIZINAN			
Field Name	Field Type, length	Domain	Fill Description
HGU_ID alias: ID HGU	Text, 50		Identitas HGU (belum ditentukan)
HGU_NAMA alias: Nama HGU	Text, 50		Nama lengkap pemegang HGU
HGU_STATUS alias: Status HGU	Text, 20	HGU_STATUS	Status izin (TERDAFTAR/PROSES TERDAFTAR/KADALUWARSA)
HGU_IL_NO Alias: Nomor Izin Lokasi	Text, 50		Nomor SK Izin Lokasi
HGU_IL_DATE alias: Tanggal Izin Lokasi	Date		Tanggal izin lokasi dikeluarkan
HGU_IL_LUAS alias: Luas Izin Lokasi (Ha)	Double		Luas area konsesi berdasarkan SK Izin Lokasi (Ha)
HGU_ILP_NO alias: Nomor Perpanjangan Izin Lokasi	Text, 50		Nomor SK perpanjangan izin lokasi
HGU_ILP_DATE alias: Tanggal Perpanjangan Izin Lokasi	Date		Tanggal keluar SK perpanjangan izin lokasi
HGU_PBT_NO alias: Nomor PBT HGU	Text, 50		Nomor Peta Bidang Tanah
HGU_PBT_DATE alias: Tanggal PBT HGU	Date		Tanggal Peta Bidang Tanah
HGU_PBT_LUAS alias: Luas PBT HGU	Double		Luas area konsesi berdasarkan Peta Bidang Tanah (Ha)
PROPINSI alias: Propinsi	Text, 50		Propinsi lokasi HGU
KABUPATEN alias: Kabupaten	Text, 50		Kabupaten lokasi HGU
KECAMATAN alias: Kecamatan	Text, 50		Kecamatan lokasi HGU

Sumber: BIG, 2015

Tabel 2. Lahan Gambut 1:250.000

Walidata : BBSDLP Kementerian Pertanian Feature class name : tematikGAMBUT250 Alias : Gambut 250K Feature Dataset : TEMATIK			
Field Name	Field Type, length	Domain	Fill Description
GAMBUT_TYPE alias: Tipe Gambut	Text, 50	GAMBUT_TYPE	Tipe gambut (ALAMI, DIMANFAATKAN)

Sumber: BIG, 2015

Tabel 3. Pemanfaatan Kawasan Hutan

Walidata	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan		
Feature class name	: lahanPEMANFAATAN		
Alias	: Pemanfaatan Kawasan		
Feature Dataset	: PERIZINAN		
Field Name	Field Type, length	Domain	Fill Description
IUPH_ID alias: ID IUPH	Text, 50		Identitas Izin Pemanfaatan (belum ditentukan)
IUPH_NAMA alias: Nama IUPH	Text, 50		Nama lengkap pemegang izin pemanfaatan
IUPH_JENIS alias: Jenis IUPH	Text, 20	IUPH_JENIS	Jenis Pemanfaatan (IPK, IUPHHK-HT, IUPHHK-HA, IUPHHBK-HT, IUPHHBK-HA, IUPHHK-HTR, IUPHHK-RE, IUPHHK-HKm)
IUPH_SK_NO Alias: Nomor SK IUPH	Text, 50		Nomor SK Izin Pemanfaatan
IUPH_SK_DATE alias: Tanggal SK IUPH	Date		Tanggal SK IUPH dikeluarkan
IUPH_LUAS alias: Luas IUPH	Double		Luas area konsesi berdasarkan SK (Ha)
PROPINSI alias: Propinsi	Text, 50		Propinsi lokasi izin pemanfaatan
KABUPATEN alias: Kabupaten	Text, 50		Kabupaten lokasi izin pemanfaatan
KECAMATAN alias: Kecamatan	Text, 50		Kecamatan lokasi izin pemanfaatan

Sumber: BIG, 2015

Tabel 4. Pinjam Pakai Kawasan Hutan

Walidata	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan		
Feature class name	: lahanPINJAMPAKAI		
Alias	: Pinjam Pakai Kawasan		
Feature Dataset	: PERIZINAN		
Field Name	Field Type, length	Domain	Fill Description
PJP_ID alias: ID PJP	Text, 50		Identitas Pinjam Pakai (belum ditentukan)
PJP_NAMA alias: Nama PJP	Text, 50		Nama lengkap pemegang Izin Pinjam Pakai
PJP_JENIS alias: Peruntukan Pinjam Pakai	Text, 20	PJP_JENIS	Jenis Peruntukan Pinjam Pakai (Religi, Hankam, Tambang, Listrik & Teknologi, Jalan, Drainase, irigasi, Reservoir, Fasum, Komunikasi, Radio, Televisi, Lainnya, Jaringan Telekom)
PJP_SK_NO Alias: Nomor SK Pinjam Pakai	Text, 50		Nomor SK Pinjam Pakai
PJP_SK_DATE alias: Tanggal SK PINJAM PAKAI	Date		Tanggal SK Pinjam Pakai dikeluarkan
PJP_SK_LUAS alias: Luas Pinjam Pakai	Double		Luas area pinjam pakai berdasarkan SK (Ha)
PROPINSI alias: Propinsi	Text, 50		Propinsi lokasi pinjam pakai
KABUPATEN alias: Kabupaten	Text, 50		Kabupaten lokasi pinjam pakai
KECAMATAN alias: Kecamatan	Text, 50		Kecamatan lokasi pinjam pakai

Sumber: BIG, 2015

Tabel 5. Fungsi Kawasan Hutan

Validata : Kementerian KLHK Feature class name : kawasanFUNGSI Alias : Kawasan Hutan Feature Dataset : BASELINE			
Field Name	Field Type, length	Domain	Fill Description
KAWASAN_FUNGSI alias: Fungsi Kawasan	Text, 50	KAWASAN_FUNGSI	Jenis Fungsi Kawasan
KAWASAN_STATUS alias: Status Kawasan	Text, 50	KAWASAN_STATUS	Status penguasaan kawasan
KAWASAN_SK_NO alias: Nomor SK Kawasan	Text, 50		Nomor SK Penetapan Fungsi Kawasan
KAWASAN_SK_DATE alias: Tanggal SK Kawasan	Date		Tanggal SK Penetapan Fungsi Kawasan
KAWASAN_SK_LUAS alias: Luas Kawasan	Double		Luas kawasan hutan berdasarkan SK Penetapannya
PROPINSI alias: Propinsi	Text, 50		Propinsi lokasi HGU
KABUPATEN alias: Kabupaten	Text, 50		Kabupaten lokasi HGU
KECAMATAN alias: Kecamatan	Text, 50		Kecamatan lokasi HGU

Sumber: BIG, 2015

Tabel 6. Pelepasan Kawasan Hutan

Validata : Kementerian KLHK Feature class name : kawasanPELEPASAN Alias : Pelepasan Kawasan Feature Dataset : BASELINE			
Field Name	Field Type, length	Domain	Fill Description
PLPSAN_ID alias: ID PELEPASAN	Text, 50		Identitas Pelepasan (belum ditentukan)
PLPSAN_JENIS alias: Jenis Pelepasan	Text, 50	PLPSAN_JENIS	Jenis/peruntukan pelepasan (KEBUN/TRANSMIGRASI)
PLPSAN_IP_NO Alias: Nomor Izin Prinsip	Text, 50		Nomor SK Izin Prinsip
PLPSAN_IP_DATE alias: Tanggal Izin Prinsip	Date		Tanggal SK Izin Prinsip dikeluarkan
PLPSAN_IP_LUAS alias: Luas Izin Prinsip	Double		Luas area pelepasan berdasarkan SK Izin Prinsip
PLPSAN_SK_NO alias: Nomor SK Pelepasan	Text, 50		Nomor SK Pelepasan Kawasan
PLPSAN_SK_DATE alias: Tanggal SK Pelepasan	Date		Tanggal keluar SK Pelepasan Kawasan
PLPSAN_SK_LUAS alias: Luas Pelepasan	Double		Luas area pelepasan berdasarkan SK Pelepasan
PROPINSI alias: Propinsi	Text, 50		Propinsi lokasi HGU
KABUPATEN alias: Kabupaten	Text, 50		Kabupaten lokasi HGU
KECAMATAN alias: Kecamatan	Text, 50		Kecamatan lokasi HGU

Sumber: BIG, 2015

Lampiran C

Skrrip Sistem Koordinat dan Proyeksi Mapfile

1. Referensi diperoleh dari situs Spatial Reference di <http://spatialreference.org/>, lalu memasukkan sistem koordinat dan proyeksi yang digunakan pada data shp di menu *Search*, hasilnya seperti berikut ini.



Gambar 1. Situs Spatial Reference

2. Kemudian memilih Mapserver Mapfile. Kemudian hasil referensi spasial mapfile untuk MapServer yang diperoleh dari situs tersebut sebagai berikut:

```
PROJECTION
"proj=utm"
"zone=50"
"south"
"ellps=WGS84"
"towgs84=0,0,0,0,0,0"
"units=m"
"no_defs"
END
```

3. Hasilnya kemudian dimasukkan ke dalam perancangan script WMS sebagai referensi sistem koordinat dan proyeksi untuk pemrograman *Web GIS*.

Lampiran D

Perancangan Skrip WMS dan WFS

1. Pmapper_demo.map

Berikut adalah skrip hasil perancangan struktur pada mapfile untuk menampilkan *layer*:

```
#
# Start of map file
#
MAP
EXTENT -2304434.357127832 7628287.416472035 3485800.215203323
11729923.09851007

UNITS meters
#EXTENT -15 30 40 70
#UNITS meters
SIZE 600 500
SHAPEPATH ".././../pmapper_demodata"
SYMBOLSET "../common/symbols/symbols-pmapper.sym"
FONTSET "../common/fonts/msfontset.txt"
RESOLUTION 96
IMAGETYPE png
INTERLACE OFF
#CONFIG "PROJ_LIB" "C:/proj/nad/"
PROJECTION
  #"init=epsg:23880"
  "+proj=utm +zone=50 +south +ellps=WGS84 +towgs84=0,0,0,0,0,0
+units=m +no_defs"
END

#
# Start of web interface definition
#
WEB
TEMPLATE "map.html"
IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
IMAGEURL "/ms_tmp/"
METADATA
  #"MAPFILE_ENCODING" "ISO-8859-1"
  #"ows_title" "WMS Demo Server"
  #"ows_onlineresource" "http://wms.yourserver.org?owskey=test&"
  #"ows_srs" "EPSG:23880 EPSG:4326"
END # Metadata
END # Web
```

```

#
# Start of Reference map definition
#
REFERENCE
EXTENT -2304434.357127832 7628287.416472035 3485800.215203323
11729923.09851007
  IMAGE "../ind_raster.jpg"
  SIZE 199 149
  COLOR -1 -1 -1
  OUTLINECOLOR 255 0 0
END # Reference

#
# Start of legend object
#
LEGEND
  STATUS OFF
  IMAGECOLOR 255 255 255
#  OUTLINECOLOR 0 0 0
  POSITION ll
  KEYSIZE 18 12
  KEYSPPACING 10 5
  TEMPLATE "void"
  LABEL
    TYPE TRUETYPE
    FONT "FreeSans"
    SIZE small
    POSITION AUTO
    COLOR 0 0 89
    OUTLINECOLOR 255 255 255
    ANTIALIAS TRUE
  END
END

#
# Start of ScaleBar definition
#
SCALEBAR
  STATUS off
  TRANSPARENT off
  INTERVALS 4
  SIZE 200 3
  UNITS kilometers
  COLOR 250 250 250
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  BACKGROUNDOLOR 100 100 100
  STYLE 0

```

```

POSTLABELCACHE true
LABEL
  COLOR 0 0 90
  #OUTLINECOLOR 200 200 200
  SIZE small
END # Label
END # Reference

```

```

# SYMBOLS USED IN PMAPPER
# - 'circle' always necessary (used e.g. for highlight)
# - 'square' used in current map file
# Symbols can also be defined via tag SYMBOLSET (see above)

```

```

Symbol
  Name 'circle'
  Type ELLIPSE
  Filled TRUE
  Points
    1 1
  END
END

```

```

Symbol
  Name 'square'
  Type VECTOR
  Filled TRUE
  Points
    0 1
    0 0
    1 0
    1 1
    0 1
  END
END

```

```

#===== START OF LAYER SECTION=====#

```

```

#
# Start of Layer IUP.shp
#
LAYER
  NAME "IUP"
  TYPE polygon
  CONNECTIONTYPE POSTGIS

```

```

CONNECTION "user=postgres password=postgres dbname=tesis
host=localhost port=5432"
DATA "the_geom from IUP using unique gid using srid=23880"
TRANSPARENCY 30
TEMPLATE void
PROJECTION
  #"init=epsg:23880"
  "+proj=utm +zone=50 +south +ellps=WGS84 +towgs84=0,0,0,0,0,0
  +units=m +no_defs"
END
METADATA
  "DESCRIPTION" "Izin Usaha Pertambangan"
END # Metadata
CLASS
  Name 'IUP'
  COLOR 255 140 0
  OUTLINECOLOR 40 40 40
END # Class
END # Layer

```

.....

END #Map

2. Config_default.xml

Berikut adalah skrip hasil perancangan struktur pada xml untuk fungsi *search query* pada *layer*:

```

<pmapper>
  <ini>
    <pmapper>
      <pmTitle>SIMPELT - WebGIS</pmTitle>
      <debugLevel>3</debugLevel>
      <plugins>export</plugins>
      <plugins>scalebar</plugins>
      <plugins>transparency</plugins>
    </pmapper>
  <config>
    <pm_config_location>default</pm_config_location>
    <pm_javascript_location>javascript</pm_javascript_location>
    <pm_print_configfile>common/print.xml</pm_print_configfile>
    <pm_search_configfile>inline</pm_search_configfile>
  </config>
  <map>
    <mapFile>pmapper_demo.map</mapFile>
  </map>
</pmapper>

```

```

<tplMapFile>common/template.map</tplMapFile>
<categories>
  <category name="Peta Dasar">
    <group>Ibukota Kabupaten</group>
    <group>Batas Kecamatan</group>
    <group>Jalan</group>
    <group>Permukiman</group>
    <group>Danau</group>
    <group>Sungai</group>
    <group>Kabupaten_Kota</group>
    <group>Pulau</group>
    <group>Provinsi Indonesia</group>
    <group>ADMINISTRASILN_1M</group>
    <group>Garis_Pantai</group>
    <group>erase</group>
  </category>
  <category name="Perizinan Pertambangan">
    <group>WUP</group>
    <group>WPR</group>
    <group>WIUP Logam Region</group>
    <group>WIUP Logam Provinsi</group>
    <group>WIUP Batubara Region</group>
    <group>WIUP Batubara Provinsi</group>
    <group>WIUP Batuan Provinsi</group>
    <group>IUP</group>
    <group>WP</group>
  </category>
  <category name="Perizinan Kehutanan">
    <group>Pinjam Pakai Kawasan Hutan</group>
    <group>Pemanfaatan Kawasan Hutan</group>
    <group>Pelepasan Kawasan Transmigrasi</group>
    <group>Tutupan Lahan</group>
    <group>Kawasan Hutan</group>
  </category>
  <category name="Perizinan BPN">
    <group>Perizinan BPN</group>
  </category>
  <category name="Perizinan Pertanian">
    <group>Pelepasan Kawasan Perkebunan</group>
  </category>
  <category name="cat_raster">
    <group>ind1</group>
  </category>
</categories>
<allGroups>
  <group>Ibukota Kabupaten</group>
  <group>Batas Kecamatan</group>

```



```

    <group>Jalan</group>
    <group>Permukiman</group>
    <group>Danau</group>
    <group>Sungai</group>
    <group>WUP</group>
    <group>WPR</group>
    <group>WIUP Logam Region</group>
    <group>WIUP Logam Provinsi</group>
    <group>WIUP Batubara Region</group>
    <group>WIUP Batubara Provinsi</group>
    <group>WIUP Batuan Provinsi</group>
    <group>Pinjam Pakai Kawasan Hutan</group>
    <group>Perizinan BPN</group>
    <group>Pemanfaatan Kawasan Hutan</group>
    <group>Pelepasan Kawasan Transmigrasi</group>
    <group>Pelepasan Kawasan Perkebunan</group>
    <group>IUP</group>
    <group>WP</group>
    <group>Tutupan Lahan</group>
    <group>Kawasan Hutan</group>
    <group>Kabupaten_Kota</group>
    <group>Pulau</group>
    <group>ind1</group>
    <group>Provinsi Indonesia</group>
    <group>ADMINISTRASILN_1M</group>
    <group>Garis_Pantai</group>
    <group>erase</group>
</allGroups>
<defGroups>
    <group>Ibukota Kabupaten</group>
    <group>Kabupaten_Kota</group>
    <group>Provinsi Indonesia</group>
    <group>ADMINISTRASILN_1M</group>
    <group>Garis_Pantai</group>
    <group>erase</group> </defGroups>
<layerAutoRefresh>1</layerAutoRefresh>
<imgFormat>png8</imgFormat>
<altImgFormat>jpeg</altImgFormat>
<!--
<altImgFormatLayers>
    <layer>ind1</layer>
</altImgFormatLayers>
-->
<sliderMax>max</sliderMax>
<sliderMin>100000</sliderMin>
</map>
<query>

```

```

    <limitResult>300</limitResult>
    <highlightColor>0 255 255</highlightColor>
    <highlightSelected>1</highlightSelected>
    <autoZoom>nquery</autoZoom>
    <autoZoom>search</autoZoom>
    <zoomAll>search</zoomAll>
    <zoomAll>nquery</zoomAll>
    <infoWin>dynwin</infoWin>
    <alignQueryResults>1</alignQueryResults>
    <pointBuffer>10000</pointBuffer>
    <shapeQueryBuffer>0.02</shapeQueryBuffer>
</query>
<ui>
    <tocStyle>tree</tocStyle>
    <legendStyle>attached</legendStyle>
    <useCategories>1</useCategories>
    <catWithCheckbox>1</catWithCheckbox>
    <scaleLayers>1</scaleLayers>
    <icoW>18</icoW>
    <icoH>14</icoH>
    <legendKeyimageRewrite>0</legendKeyimageRewrite>
</ui>
<locale>
    <defaultLanguage>en</defaultLanguage>
    <defaultCharset>UTF-8</defaultCharset>
    <map2unicode>1</map2unicode>
</locale>
<print>
    <printImgFormat>png</printImgFormat>
    <printAltImgFormat>jpeg</printAltImgFormat>
    <pdfres>2</pdfres>
</print>
<download>
    <dpiLevels>150</dpiLevels>
    <dpiLevels>200</dpiLevels>
    <dpiLevels>300</dpiLevels>
</download>
<php>
    <pearDbClass>MDB2</pearDbClass>
    <defaultTimeZone>Asia/Jakarta</defaultTimeZone>
</php>
<pluginsConfig>
    <export>
        <formats>XLS</formats>
        <formats>CSV</formats>
        <formats>PDF</formats>
    </export>

```

```

        </pluginsConfig>
    </ini>
<searchlist version="1.0">
    <datapostgresql>$</ datapostgresql >
        <searchitem name="WIUP Batuan Provinsi" description="WIUP
        Batuan Provinsi">
            <layer type="shape" name="WIUP Batuan Provinsi">
                <field type="s" name="nama_prsh"
                description="Perusahaan" wildcard="0" />
                <definition type="options"
                connectiontype="postgis" sort="asc"
                firstoption="*">
                    connection='host=localhost user=postgres
                    password=postgres dbname=tesis
                    port=5432'>
                </definition>
            </layer>
        </searchitem>
        <searchitem name="IUP" description="Izin Usaha
        Pertambangan">
            <layer type="shape" name="IUP">
                <field type="s" name="perusahaan"
                description="Perusahaan" wildcard="0" />
                <definition type="options"
                connectiontype="postgis" sort="asc"
                firstoption="*">
                    connection='host=localhost user=postgres
                    password=postgres dbname=tesis
                    port=5432'>
                </definition>
            </layer>
        </searchitem>
    </searchlist>

</pmapper>
.....

```

Lampiran E

Skrip Pengembangan *Website*

```
DOCTYPE html>
<!--[if lt IE 7 ]><html class="ie ie6" lang="en"> <![endif]-->
<!--[if IE 7 ]><html class="ie ie7" lang="en"> <![endif]-->
<!--[if IE 8 ]><html class="ie ie8" lang="en"> <![endif]-->
<!--[if (gte IE 9)!(IE)]><!-->
<html lang="en">
<!--<![endif]-->
<!-- HEAD SECTION -->
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
  maximum-scale=1">
  <meta name="description" content="">
  <meta name="author" content="">
  <!--[if IE]>
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible"
    content="IE=edge,chrome=1">
    <![endif]-->
  <title>SIMPELT WebGIS</title>
  <!--GOOGLE FONT -->
  <link href='http://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans'
  rel='stylesheet' type='text/css'>
  <!--BOOTSTRAP MAIN STYLES -->
  <link href="assets/css/bootstrap.css" rel="stylesheet" />
  <!--FONTAWESOME MAIN STYLE -->
  <link href="assets/css/font-awesome.min.css" rel="stylesheet" />

  <!--CUSTOM STYLE -->
  <link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet" />
  <!-- HTML5 shim and Respond.js IE8 support of HTML5 elements and
  media queries -->
  <!--[if lt IE 9]>
    <script
    src="https://oss.maxcdn.com/libs/html5shiv/3.7.0/html5shiv.js">
    </script>
    <script
    src="https://oss.maxcdn.com/libs/respond.js/1.3.0/respond.min.js"
    >
    </script>
    <![endif]-->
</head>
<!--END HEAD SECTION -->
```

```

<body>
  <div class="loader"></div>
  <!-- NAV SECTION -->
  <div class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top">
    <div class="container">
      <div class="navbar-header">
        <button type="button" class="navbar-toggle" data-
toggle="collapse" data-target=".navbar-collapse">
          <span class="icon-bar"></span>
          <span class="icon-bar"></span>
          <span class="icon-bar"></span>
        </button>
        <a class="navbar-brand" href="#">SIMPELT
WebGIS Sulawesi Selatan</a>
      </div>
      <div class="navbar-collapse collapse">
        <ul class="nav navbar-nav navbar-right">
          <li><a href="index.html">Beranda</a></li>
          <li><a href="porfolio.html">Peta Cetak</a></li>
          <li><a
href="founders.html">Pengembang</a></li>
          <li><a href="contact.html">Kontak</a></li>
        </ul>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
<!--END NAV SECTION -->
<!-- HEADER SECTION -->
<div id="header-section">
  <div class="container">
    <div class="row text-center">
      <div class="col-md-10 col-md-offset-1 col-sm-12">
        <h1><strong> SOUTH SULAWESI</strong>
        <br /> <br />
        </h1>
        <br /> <br /> <br />
        <h2> NEVER ENDING STORY </h2>
        <br /> <br />
        <h3> No Map, No Plan, No Investment </h3>
        <br /> <br />
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
<!--END HEADER SECTION -->
<!-- BASIC INFO SECTION -->
<div id="basic-info">

```

```

<div class="container">
  <div class="row main-top-margin text-center">
    <div class="col-md-8 col-md-offset-2 ">
      <h1>Selamat Datang</h1>
      <h3>
        Di Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan
        (SIMPELT) berbasis WebGIS Provinsi Sulawesi
        Selatan
      </h3>
    </div>
  </div>

  <div class="row main-low-margin text-center">
    <div class="col-md-4 col-sm-6">
      <div class="text-center">
        <i class="fa fa-bolt fa-5x color-red"></i>
        <h4>Responsive Design</h4>
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-4 col-sm-6">
      <div class="text-center">
        <i class="fa fa-comments fa-5x color-green"></i>
        <h4>WebGIS Support</h4>
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-4 col-sm-6">
      <div class="text-center">
        <i class="fa fa-desktop fa-5x color-light-blue"></i>
        <h4>Awesome Display</h4>
      </div>
    </div>
  </div>

  <div class="row main-low-margin text-center">
    <div class="col-md-12 col-sm-12 text-justify">
      <h3>Pengantar</h3>
      <p>
        SIMPELT WebGIS merupakan situs data dan
        informasi spasial pertambangan yang menyediakan
        akses terhadap data dan informasi spasial perizinan
        lahan pertambangan secara mudah dan cepat dalam
        rangka mendorong pemanfaatan serta
        pengintegrasian data dan informasi pertambangan,
        kehutanan, pertanahan, dan pertanian.
      </p>
    </div>
  </div>

```

```

<div class="row main-low-margin text-center">
  <div class="col-md-8 col-sm-8 text-justify" >
    <h3 style="margin-top: 5px;"> Aplikasi</h3>
    <p>
      Aplikasi SIMPELT WebGIS menyajikan informasi
      spasial dan atribut yang didukung dengan data yang
      terkumpul di Server Basis Data Spasial
      (Geodatabase) yang senantiasa dilakukan
      pembaruan berdasarkan validasi spasial yang
      diperoleh dari multisektor yang terkait, yaitu:
      Badan Informasi Geospasial (BIG), Kementerian
      Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM),
      Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
      (KLHK), Kementerian Agraria dan Tata Ruang
      (ATR), dan Kementerian Pertanian.
    </p>
  </div>
  <div class="col-md-3" >
    
  </div>
</div>

<div class="row main-low-margin text-center">
  <div class="col-md-8 col-sm-8 text-justify" >
    <p>
      Data geospasial berupa luasan dan batas yang
      ditampilkan dalam WebGIS ini hanya sebagai
      visualisasi dari integrasi data berbagai sektor, untuk
      tujuan tertentu harus menggunakan data peta yang
      disahkan oleh pejabat yang berwenang dari instansi
      atau lembaga terkait sesuai peraturan yang berlaku.
    </p>
  </div>
</div>
  <div class="col-md-3" >
    <p><a href="http://www.quick-counter.net/" title="HTML
hit
counter - Quick-counter.net")
![HTML hit counter - Quick-
counter.net](http://www.quickcounter.net/aip.php?tp=sq&tz=
Asia%2FJakarta)

```

```

<div style="text-align: center; margin: 5px;">
  <p><a
    href="http://localhost:100/tesis/webgis/map_default.phtml"
    target="_blank"></a></p>
  <h4><strong>SIMPELT WEBGIS</strong></h4>
</div>
</div>
<!-- ./ Main Heading-->
<div class="row main-low-margin text-center">
  <h3> Link Terkait: </h3>
  <div class="col-md-10 col-md-offset-1 col-sm-10 col-sm-
    offset-1 ">
    <div class="col-md-4 col-sm-6" >
      <div class="text-center">
        <p><a href=http://esdm.go.id/
          target="_blank"></a></p>
        <h4>Kementerian ESDM</h4>
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-4 col-sm-6" >
      <div class="text-center">
        <p><a href=http://www.bakosurtanal.go.id/
          target="_blank" title="BIG"></a></p>
        <h4>BIG</h4>
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-4 col-sm-6" >
      <div class="text-center">
        <p><a href="http://www.menlhk.go.id/"
          target="_blank" title="Kementerian
          LHK"></a></p>
        <h4>Kementerian LHK</h4>
      </div>
    </div>
    <div class="col-md-4 col-sm-6" >
      <div class="text-center">

```



```

        <p style="margin-top: 10px;"><a
        href="http://www.bpn.go.id/"
        target="_blank"
        title="Kementerian ATR/BPN"></a></p>
        <h4>Kementerian ATR/BPN</h4>
    </div>
</div>
<div class="col-md-4 col-sm-6" >
    <div class="text-center">
        <p style="margin-top: 10px;"><a
        href="http://www.pertanian.go.id/"
        target="_blank" title="Kementerian
        Pertanian"></a></p>
        <h4>Kementerian Pertanian</h4>
    </div>
</div>
<div class="col-md-4 col-sm-6" >
    <div class="text-center">
        <p style="margin-top: 10px;"><a
        href="http://www.sulselprov.go.id/"
        target="_blank" title="Pemerintah Provinsi
        Sul-Sel"></a></p>
        <h4>Pemerintah Provinsi Sul-Sel</h4>
    </div>
</div>
</div>
</div>
<!-- ./ Content div-->
</div>
<!--END BASIC INFO SECTION -->
<!--FOOTER SECTION -->
<div id="footer">
    <div class="container">
        <div class="row ">
            &copy; 2016 SIMPELT Web GIS Provinsi
            Sulawesi Selatan. All Right Reserved
        </div>
    </div>
</div>
<!--END FOOTER SECTION -->
<!-- JAVASCRIPT FILES PLACED AT THE BOTTOM TO
REDUCE THE LOADING TIME -->

```

```
<!-- CORE JQUERY LIBRARY -->
<script src="assets/js/jquery.js"></script>
<!-- CORE BOOTSTRAP LIBRARY -->
<script src="assets/js/bootstrap.min.js"></script>
    <!-- CUSTOM SCRIPT-->
    <script src="assets/js/custom.js"></script>
</body>
</html>
```

Lampiran F

Skrip Analisis Data Atribut ArcMap

Berikut skrip yang digunakan untuk analisis walidata basis data spasial perizinan lahan pertambangan di menu *Select by Attributes* ArcMap.

1. Data IUP
SELECT * FROM IUP WHERE:
"KEGIATAN" = 'EKSPLORASI' AND "TGL_HABIS" > date '2016-03-08 00:00:00'
"KEGIATAN" = 'EKSPLORASI' AND "TGL_HABIS" < date '2016-03-08 00:00:00'
"KEGIATAN" = 'EKSPLOITASI' AND "TGL_HABIS" > date '2016-03-08 00:00:00'
"KEGIATAN" = 'EKSPLOITASI' AND "TGL_HABIS" < date '2016-03-08 00:00:00'
"KEGIATAN" = 'OPERASI PRODUKSI' AND "TGL_HABIS" > date '2016-03-08 00:00:00'
"KEGIATAN" = 'OPERASI PRODUKSI' AND "TGL_HABIS" < date '2016-03-08 00:00:00'
2. Data WIUP Batuan Provinsi
SELECT * FROM WIUP Batuan Provinsi WHERE:
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERLAKU0" > '13 Maret 2016'
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERLAKU0" < '13 Maret 2016'
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERLAKU0" > '13 Maret 2016'
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERLAKU0" < '13 Maret 2016'
"TAHAPAN" = 'Operasi Produksi' AND "BERLAKU0" > '13 Maret 2016'
"TAHAPAN" = 'Operasi Produksi' AND "BERLAKU0" < '13 Maret 2016'
3. WIUP Logam Provinsi
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" > '02 Pebruari 2017'
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" < '02 Pebruari 2017'
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" > '02 Pebruari 2017'
"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" < '02 Pebruari 2017'
"TAHAPAN" = 'Operasi Produksi' AND "BERAKHIR" > '02 Pebruari 2017'
"TAHAPAN" = 'Operasi Produksi' AND "BERAKHIR" < '02 Pebruari 2017'
4. WIUP Logam Regional
"MINERAL" = 'Khromit'
"MINERAL" = 'Emas'
"MINERAL" = 'Logam Dasar'

5. WIUP Batubara Provinsi

"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" > '23 Januari 2017'

"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" < '23 Januari 2017'

"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" > '23 Januari 2017'

"TAHAPAN" = 'Eksplorasi' AND "BERAKHIR" < '23 Januari 2017'

"TAHAPAN" = 'Operasi Produksi' AND "BERAKHIR" > '23 Januari 2017'

"TAHAPAN" = 'Operasi Produksi' AND "BERAKHIR" < '23 Januari 2017'

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah:

- a) Data Geospasial untuk Sistem Informasi Perizinan Lahan Pertambangan berbasis *WebGIS* dikembangkan dari data format *shapefile* pada *geodatabase* yang berisi *feature class* dengan atribut *field* identitas perizinan pemanfaatan lahan dan kemudian dikonversi menjadi basis data spasial PostgreSQL yang dapat terkoneksi ke Mapserver melalui *mapscript* untuk memvisualisasikan *layer* peta melalui layanan *Web Mapping Service*.
- b) Purwarupa yang dikembangkan pada antarmuka Mapserver di Pmapper terdiri dari berbagai *tools SIG multi user* untuk fungsi *query*, analisis spasial tumpang tindih perizinan pemanfaatan lahan, dan menghasilkan peta skala 1:1.000.000 disertai data atribut perizinan pemanfaatan lahan teregistrasi dan sedang dalam proses yang berasal dari multi-sektor yaitu walidata Kementerian ESDM, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional, Kementerian Pertanian.
- c) Penyajian informasi perizinan pemanfaatan lahan berbasis *WebGIS* dilakukan secara terintegrasi pada antarmuka Mapserver di Pmapper. Penyajian tampilan informasi tersebut dikembangkan melalui perancangan skrip *mapfile* dan *xml Pmapper* yang dapat mengatur spesifikasi keluaran data sesuai kebutuhan yaitu sistem koordinat UTM dan proyeksi menggunakan Datum DGN 1995 UTM Zone 50 S dengan satuan meter. *Layer* terdiri dari peta dasar, wilayah pertambangan, wilayah usaha pertambangan, wilayah pertambangan rakyat, wilayah izin usaha pertambangan, lahan hak guna usaha, pemanfaatan kawasan hutan, pinjam

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

pakai kawasan hutan, pelepasan kawasan transmigrasi, fungsi kawasan hutan, pelepasan kawasan perkebunan. Purwarupa dapat diakses oleh pengguna melalui situs <http://simpelt.geomatika.its.ac.id>.

5.2 Saran

Melalui penyusunan Tesis ini terdapat beberapa keterbatasan, maka ada beberapa hal yang perlu menjadi perhatian bagi kita semua seperti:

- a) Basis data geospasial yang dikembangkan dapat dipergunakan untuk mengelolah hasil pendataan perizinan pemanfaatan lahan. Namun perlu adanya penambahan data atribut dari multi-sektor terkait. Untuk itu kedepannya perlu dilakukan *updating* atribut *field* di *feature class* pada *geodatabase*, khususnya identitas dari pemilik atau penguasaan lahan agar informasi area yang disajikan pada sistem dapat sesuai dengan identitas terbaru di lapangan.
- b) Objek poligon *layer* data *shapefile* yang digunakan masih terdapat yang tidak simetri, sehingga hasilnya pada *overlay layer* di purwarupa terdapat batas wilayah perizinan pemanfaatan lahan yang tidak terintegrasi. Maka perlu adanya penambahan data *shapefile* dari multi-sektor terkait yang telah divalidasi oleh BIG. Untuk itu kedepannya perlu dilakukan pembetulan kesalahan poligon pada ArcCatalog setelah diterapkan aturan topologi melalui proses *editing* topologi dengan aturan *Must Not have Gap* (antar poligon tidak boleh ada celah/gap) agar wilayah perizinan pemanfaatan lahan yang ditampilkan purwarupa dapat terintegrasi sesuai dengan aturan topologi.
- c) Purwarupa yang dihasilkan masih sangat sederhana karena masih kurangnya referensi maupun skrip bahasa pemrograman untuk sistem informasi perizinan lahan pertambangan berbasis *WebGIS*, mengingat purwarupa tersebut masih dalam tahap sosialisasi dari BIG dan Kementerian ESDM untuk pengembangan di Indonesia. Sehingga kedepannya perlu dilakukan berbagai macam simulasi perbaikan dan pengembangan skrip antarmuka pengguna pada PHP, HTML dan *Mapscript*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. (2007), *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, Cetakan Ketiga, PT. Pradnya Paramita, Bandung.
- Belciu, A., Diaconita, V., Lungu, I., dan Virgolici, A. M. (2014), “Development of Spatial Database for Regional Development in Romania”, *Informatica Economică*, Vol. 18, No. 3, hal. 57-61.
- Bidang Pertambangan (2015), *Rekapitulasi Izin Usaha Pertambangan (IUP) Mineral Logam Batubara Sulawesi Selatan*, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sulawesi Selatan, Makassar.
- Chang, K. S. (2012), *Introduction to Geographic Information Systems*, Sixth Edition, McGraw Hill, New York.
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia (2008), *Undang-undang Republik Indonesia tentang Keterbukaan Informasi Publik*, No. 14, DPR RI, Jakarta.
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia (2009), *Undang-undang Republik Indonesia tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*, No. 4, DPR RI, Jakarta.
- Direktorat Perencanaan Kawasan Hutan (2013), “Kebijakan Kementerian Kehutanan dalam Penataan Kawasan Hutan”, *Seminar Pembangunan Kehutanan Berkelanjutan dalam Perspektif Tata Ruang*. Kupang NTT.
- Ditjen Minerba (2015), *Monitoring dan Evaluasi atas Hasil Koordinasi dan Supervisi Pertambangan Mineral dan Batubara*, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta.
- Fathansyah, (2015), *Basis Data*, revisi kedua, Penerbit Informatika, Bandung.
- Fu, P., dan Sun, J., (2012), *Web GIS Principles and Application*, 1st edition, Esri Press, New York Street, California.
- Gomarasca, M. A. (2009), *Basic of Geomatics*, Springer, Italy.
- Hoffer, J. A., Prescott, B. M., dan Topi, H. (2009), *Modern Database Design*, Pearson Education Incorporation, New Jersey, USA.

- Kumar, A., dan Diwakar, P. S. (2015), “Web GIS based Land Information System for Bhopal City using open Source Software and Libraries”, *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR)*, Vol. 4, Issue 1, hal. 154-157.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., dan Rhind, D.W. (2011), *Geographic Information Systems and Science*, Third Edition, Wiley, Hoboken, USA.
- Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional (1999), *Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional tentang dan Tata Cara Pemberian dan Pembatalan Hak Atas Tanah Negara dan Hak Pengelolaan*. No. 9, MNA/Kepala BPN, Jakarta.
- Menteri Kehutanan (2011), *Peraturan Menteri Kehutanan tentang Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan*. No. P.18, Menhut-II, Jakarta.
- O’Brien, J. A., dan Marakas, G. M. (2011), *Management Information Systems*, McGraw-Hill Irwin, New York, Amerika.
- Pactwa, K., Blachowski, J., dan Górniak-Zimroz, J. (2015). “GIS as a Support Tool in Regional Management of Rock Mineral Resources—Experiences from SW Poland”. *Procedia Earth and Planetary Science*, No. 15, hal. 490.
- Prahasta, E. (2011), *Tutorial ArcGIS Desktop untuk Bidang Geodesi dan Geomatika*, Cetakan Pertama, Penerbit Informatika, Bandung.
- Presiden Republik Indonesia (2010), *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara*, No. 23, Presiden RI, Jakarta.
- Presiden Republik Indonesia (2010), *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Penggunaan Kawasan Hutan*. No. 24, Presiden RI, Jakarta.
- Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik. (2015), *Spesifikasi Teknis Basisdata Perizinan Lahan*, Badan Informasi Geospasial, Jakarta.
- Rainer, R. K. Jr., dan Cegielski, C. G. (2011), *Introduction to Information Systems*, Third Edition, John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Rezaee, Z., dan Malek, M. R. (2015). “A Context-Aware Approach for the Spatial Data Infrastructure Portal”. *International Journal of Geosciences*, No. 6, hal. 82-83, 85.

- Sidik, B. (2014), *Pemrograman Web dengan PHP*, Revisi Kedua, Penerbit Informatika, Bandung.
- Singh, P. S., Chutia, D., dan Sudhakar, S. (2012), “Development of a Web Based GIS Application for Spatial Natural Resources Information System Using Effective Open Source Software and Standards”, *Journal of Geographic Information System*, No. 4, hal. 261-263.
- Singh, S. P., dan Singh, P. (2014). “Mapping Spatial Data on the Web Using Free and Open-Source Tools: A Prototype Implementation”. *Journal of Geographic Information System*, No. 6, hal. 33.
- Sutedi, A., (2010), *Hukum Perizinan dalam Sektor Pelayanan Publik*, Penerbit Sinar Grafika, Jakarta.
- The PostgreSQL Global Development Group, (2014), *PostgreSQL 9.1.14 Documentation*, University of California, California.
- Tim Penyusun, (2010), *Modul Pelatihan SIG ArcGIS*, PT. Geomatik, Makassar.
- Tim Penyusun, (1996), *Naskah Akademik Datum Geodesi Nasional 1995*, Bakosurtanal, Jakarta.
- Tim Penyusun, (2013), *OpenGeo dan Ina-Geoportal*, Modul 2 Pelatihan Open Sources Software Geodatabase, Web Service, dan GIS (Model Spasial Open Platform), Kementerian Riset dan Teknologi, Jakarta.
- Tim Penyusun, (2016), *MapServer open source web mapping*, University of Minnesota, USA.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIOGRAFI



A. Arifin Itsnani SM, lahir di Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 4 Januari 1992, anak kedua dari tiga bersaudara. Mulai menempuh jenjang pendidikan di Kabupaten Gowa pada tahun

1996 di TK Pertiwi Malakaji dan tamat pada tahun 1997 lalu melanjutkan pendidikan di SD INPRES Malakaji dan tamat pada tahun 2003. Kemudian melanjutkan pendidikan ke MTs YAPIT Malakaji dan tamat pada tahun 2006. Selanjutnya hijrah ke Kabupaten Jeneponto di SMA Negeri 2 Jeneponto dan tamat pada tahun 2009. Melalui jalur PMDK pada tahun 2009 terdaftar sebagai mahasiswa Prodi Geografi Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar dan menjadi penerima beasiswa PPA di kampus tersebut. Judul Skripsi pada saat di jenjang S1 adalah *“Pendugaan Potensi Air Tanah Wilayah Pesisir dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis (Studi Kasus: Desa Arungkeke Kabupaten Jeneponto)”* dengan dosen pembimbing Drs. Suprpta, M.Si dan Ichsan Invanni, ST, M.Sc. Selanjutnya pada tahun 2014 mendaftar di Jurusan Teknik Geomatika FTSP ITS dan diterima melalui jalur Reguler untuk semester genap 2014-2015.

Selama ini bergelut diberbagai kegiatan organisasi seperti Palang Merah Indonesia (PMI), Persatuan Olahraga Selam Seluruh Indonesia (POSSI) Makassar dan Masyarakat Ahli Penginderaan Jauh Indonesia (MAPIN).

Berjalan terus melakukan yang terbaik,
tanpa merugikan orang lain.

Emosi adalah kelemahanaku
Ketenangan adalah jiwaku
Pengabdian adalah jalan hidupku.

Aku bukan pilihan, tapi
Akulah yang akan memilih.

See u later cp, maybe will meet someday if mate. Good luck!